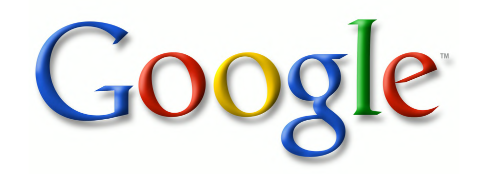
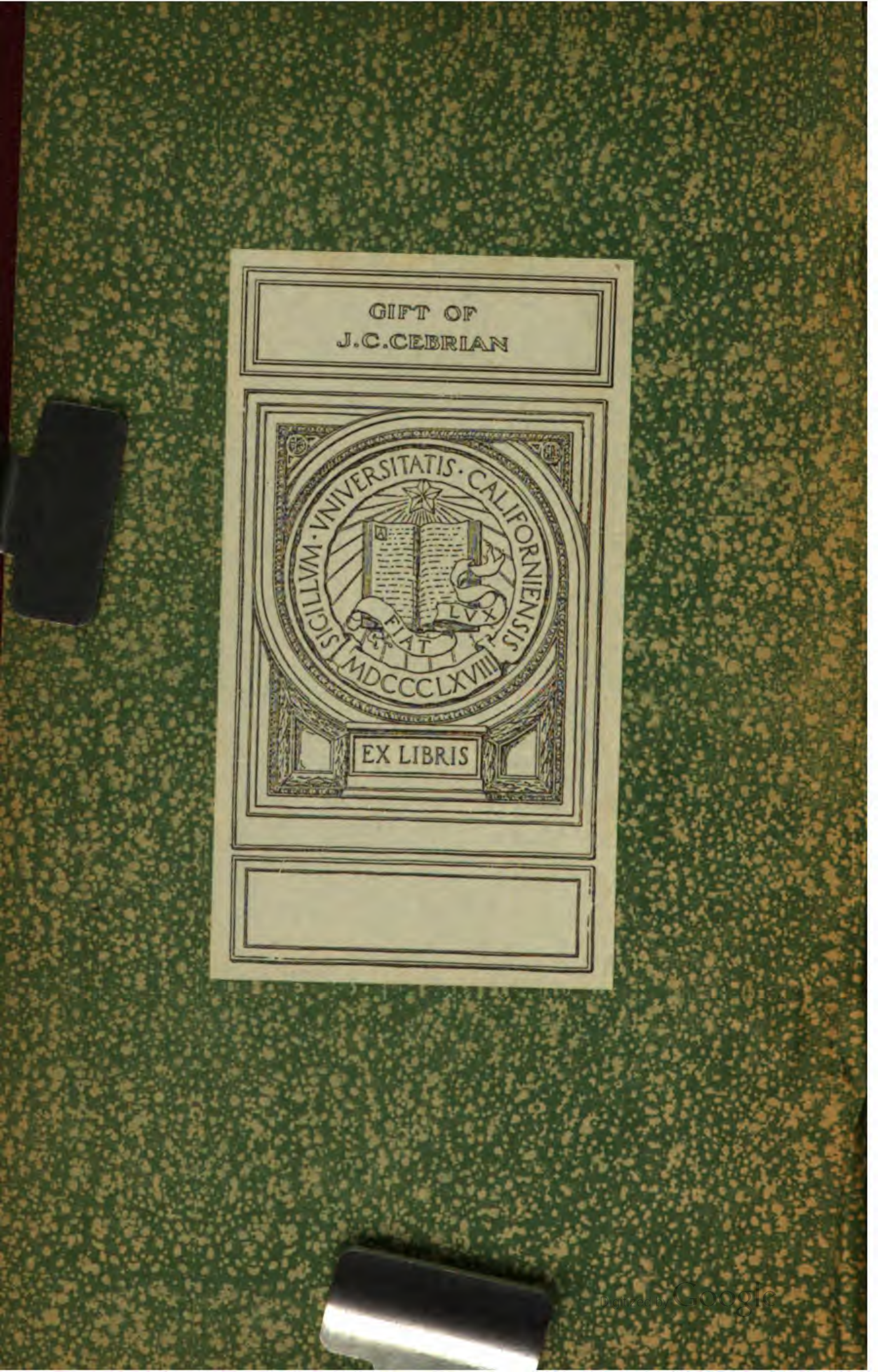


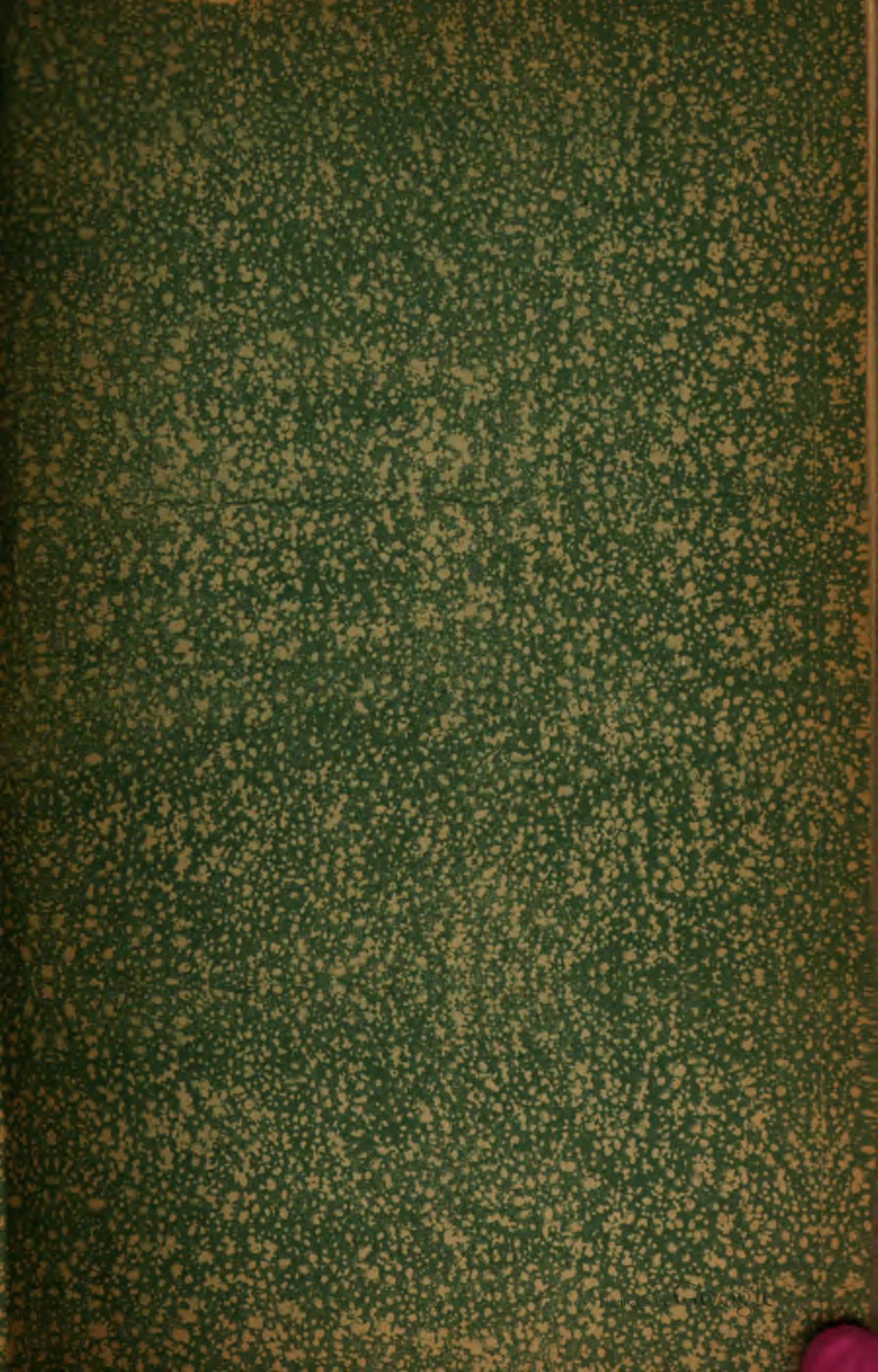
BERBIELA Y ARÁN

ZOOTECNIA



ARALUCE BARCELONA


GIFT OF
J.C.CEBRIAN
SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS



BIBLIOTECA DE CIENCIAS PRÁCTICAS

ZOOTECNIA GENERAL

ALIMENTACIÓN

MOTORES ANIMADOS

ZOOTECNIA

General y Especial

por

A. RAFAEL BERBIELA

FARMACÉUTICO DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ZARAGOZA
Premiado por el Ateneo y el Ayuntamiento por sus trabajos industriales. Propuesto en primer lugar para la Cátedra de Química, de la escuela de Artes y Oficios. Distinguido por la Comisión del Mapa Geológico,
Vocal de diferentes sociedades y comisiones, etc. etc.

y

SANTOS ARAN

VETERINARIO INSPECTOR MUNICIPAL DEL MATADERO DE ZARAGOZA.
Pensionado por oposición para ampliar estudios zootécnicos en el extranjero. Auxiliar de Zootécnia en la Escuela de Veterinaria. Ex-inspector Municipal de Huesca
Premiado por varios trabajos zootécnicos, etc.

PRIMER TOMO

Con numerosos fotograbados y mapas



ZARAGOZA

IMPRENTA Y FOTOGRABADO DE ABADÍA Y CAPAPÉ

1907

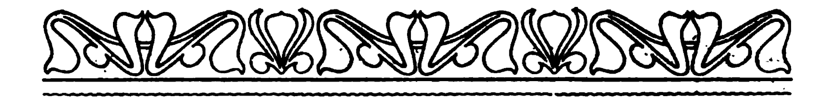
A Mr. Raoul Baron

Catedrático de Zootecnia

en la Escuela de Veterinaria de Alfort (Francia)

Dignaos aceptar este pequeño homenaje debido á vuestros esfuerzos en pro del adelanto y progreso de las ciencias naturales y á la benevolencia y amistad conque habeis acogido nuestros primeros pasos en esta senda.

Los autores



PREFACIO

Después de lo mucho que se ha escrito sobre fomento agrícola y pecuario, nadie duda ya de que la prosperidad de las industrias agrícolas y zootécnicas constituye el más poderoso elemento para elevar nuestra riqueza colectiva. Pero esta misma consideración obliga á que se haga un estudio preciso, exacto y completo del problema, sin omitir detalles, al parecer secundarios, que en un momento dado pueden representar obstáculos insuperables para la realización de aquellos proyectos que se consideren más urgentes, más necesarios.

Un gran avance ha dado ya España en la empresa laudable de encauzar la agricultura, consiguiendo que todos presten atención y aporten su concurso para colocar nuestra producción al nivel que le corresponde. Pero es preciso desposeer á los de arriba de ese miedo que siempre han demostrado para acometer resueltamente reformas, que serán utilísimas si caen en campo abonado, si son recogidas por elementos capaces de hacerlas fructificar, pero altamente perjudiciales si á su esterilidad se une el entorpecimiento que constantemente va ligado á la decepción y la ruina.

Debe aspirarse á colocar en relación adecuada la potencialidad de la tierra y la potencialidad de las inteligencias; es indispensable recurrir á cuantos elementos puedan determinar la producción abundante y económica, no sólo para sostenerse, sino para luchar en los mercados con aquellos que, más perspicaces, han sabido elevar su nivel económico, merced principalmente, á la difusión de una enseñanza eminentemente práctica, con la cual les ha sido factible la obtención de beneficios y mejora de la cultura con que proseguir el fomento industrial, cooperar á la consolidación de todos los derechos y establecer límites precisos entre lo malo y embarazoso ó lo útil y noble.

Existen fuerzas y energías, pero estas fuerzas y estas energías permanecen dispersas, sin unión, faltas del impulso que las haga converger hacia un mismo fin. La potencialidad que surge del dominio de la Química y de la Mecánica, no se ha manifestado todavía en España, por lo menos en lo referente á sus aplicaciones á la industria agrícola, y mientras este estado de cosas

continúe, será quimérico acometer cultivos intensivos; explotar animales altamente especializados; elevar hasta el límite de lo posible el rendimiento de la unidad de terreno; imprimir una gran actividad circulatoria al capital comprometido en las explotaciones y, por consiguiente, aumentar las ganancias para extender la esfera de acción de aquellas.

Se podría así proporcionar mayor recompensa á los obreros; mejorar la situación de éstos; matar sus frecuentes y justas protestas, dejando más ancho campo á las aspiraciones nobles, al deseo de ilustración y de progreso que, si bien apenas iniciado en España, aparecería con más intensidad en los descendientes, porque los hombres que logran desasirse de la ineducación y penetran en los modernos derroteros de la vida, cuidan con especial solicitud de la educación de sus hijos. Estos á su vez toman hábitos de trabajo y de estudio, aman la limpieza, la higiene corporal y la *higiene social*, así como el respeto ajeno y la propia consideración, que tanto influyen en el grado de cultura y en el desenvolvimiento industrial y mercantil de los pueblos.

Cuando el instinto industrial y mercantil surja en España y el ambiente económico sea lo suficientemente favorable para determinar la obtención abundante y económica de productos vegetales y animales, entonces se habrán resuelto los más importantes problemas y sobre todo se habrá conseguido que cuantas disposiciones salgan de los Centros, encuentren terreno adecuado para producir los efectos que se propuso el legislador. Y á medida que el progreso se desenvuelva, será menos necesaria la intervención del Estado, que no puede hoy alcanzar á todas las industrias, á todas las manifestaciones de la actividad humana.

Despertad ó, mejor dicho, cread iniciativas; matad para siempre ese espíritu de imitación que impide el renacimiento del sentido práctico; enseñad á aprovechar las riquezas naturales que con frecuencia aparecen como elementos de destrucción, cuando debieran ser fieles colaboradoras en las empresas industriales; procurad que las inteligencias se eduquen para el progreso; desterrad el hambre y la brutalidad procurando trabajo y dándo á los centros de enseñanza el carácter práctico de que carecen, único medio para formar una juventud capaz de desrrollar y cooperar eficazmente al desenvolvimiento de los problemas más importantes bajo el punto de vista económico. Así es como mejorará nuestro estado político-social; así es como podrán exponerse con acierto las necesidades y aspiraciones de los productores é imprimirán éstos, la orientación más adecuada para el desenvolvimiento de la riqueza colectiva.

Hasta ahora hemos expuesto conceptos de carácter general que, á primera vista, parece tienen poca relación con la industria pecuaria; pero es preciso no olvidar que ésta no puede existir ni progresar sin la existencia y progreso correlativo de la agricultura, y ambas representan el punto inicial, por decirlo así, de todos los productos que por relación necesaria y natural animan la

vida de las industrias, la vida de la nación; de cuanto en ella significa actividad, riqueza y producción.

El estancamiento de las industrias agrícola y pecuaria no es un conflicto pasajero, no representa una alteración suscitada por un partido político, por un gremio ó por una entidad más ó menos importante; es un conflicto de carácter general, que tiende en su origen á la destrucción lenta y silenciosa de las energías, y más tarde, cuando éstas caminen á su aniquilamiento, se asociarán para librar como última manifestación la batalla decisiva á impulsos del instinto, que es el factor principal de la cuestión social.

Poseer una agricultura y una ganadería florecientes es vivir, y vivir es desplegar actividades, es crear y transformar por el trabajo y para el trabajo; es alejar esa serie de trastornos que aparecen cuando son grandes las dificultades, para acumular elementos con que animar la vida y asegurar la existencia de la sociedad, porque el estancamiento y las quiebras que afectan á la agricultura y á la ganadería, repercuten sobre todas las clases sociales, afectan á todas las manifestaciones de la actividad humana, traspasan nuestras fronteras.

Si la tierra no produjese más que á expensas de trabajo dirigido por inteligencias cultivadas, conocedores de los problemas económico-sociales, que es el único medio para obtener buenos productos y formar excelentes centros de consumo que facilitasen la ventajosa salida de aquéllos; haría mucho tiempo que en España habríamos muerto bajo el punto de vista industrial y por consiguiente económico. Pero afortunadamente el medio entrega, á poco que se le excite, parte de la energía latente que posee, la cual, condensada en el vegetal ó en el animal por intermedio de aquél es origen de riqueza, fuente de vida, que en España resulta de escaso caudal, por ser escasos los medios puestos en juego para su obtención y desenvolvimiento. Se ha intentado, muchas veces, encauzar nuestras industrias y especialmente las agrícolas y pecuarias, pero jamás el Estado, ni los particulares, han demostrado poseer aptitudes para ello. Siempre ha reinado el exclusivismo, representado por medidas radicales, tendiendo á combatir algunas de las múltiples causas de nuestro estancamiento, cuando en realidad el progreso agrícola y pecuario exigen la completa transformación de nuestra orientación y de nuestras aficiones.

El Ministro suele conformarse con recurrir al presupuesto, y los particulares exponen su capital sin el examen concienzudo que debe preceder á la implantación de toda empresa, especialmente cuando es de tan compleja constitución como la representada por las industrias agrícolas y pecuarias: por eso los fracasos en España han sido tantos y tan grande el escarmiento y sacrificio de capitales; por eso la decepción y la ruina han acumulado en los grandes centros de población los elementos de trabajo. Y al contar con grandes centros de consumo, sin contar con gran-

des centros de producción, surge ese estado anormal que alcanza más ó ménos intensamente á todas las clases sociales.

No existe imposibilidad para producir; existe, sí, desviación del capital y de las aficiones, que consideran la explotación de la tierra y del ganado como el camino más recto y seguro para arruinarse.

Como en España nos hemos pasado la vida sin estudiar y sin trabajar—pues científica é industrialmente figuramos á la cola de todas las naciones,—desconocemos de cuánto son capaces el trabajo y estudio bien dirigidos y hasta qué punto llega la productividad de la agricultura y de la ganadería. Ignoramos también que estas industrias han creado esos inmensos capitales, con cuyo concurso Inglaterra, Alemania, Francia y América, acumulan los mejores medios de producción y entretienen una juventud laboriosa, instruída y honrada, educada en el campo experimental, que sin rechazar los demás estudios siente entusiasmos por el trabajo y el progreso, siempre fecundos si se dirigen bien.

Con una organización tan hermosa como la de aquellas, no es difícil elevar el crédito de la nación, impedir la emigración de capitales, favorecer y hacer necesaria la estrecha unión de los elementos productores, consolidar el prestigio de éstos; establecer las diversas formas de asociación, indispensables para facilitar las transacciones que constantemente verifican labradores y ganaderos, para asegurar la continuidad de la industria y, en una palabra, para desasirse del yugo del atraso que mata y paraliza.

Iniciados estos trabajos con modestas aspiraciones surgió el conocimiento de los autores, en los que existían propósitos de diversa orientación, pero de finalidad uniforme y creyendo que la asociación podría ser beneficiosa para los fines perseguidos por ambos, determinamos dar más amplitud al trabajo y realzar su importancia.

Las especializaciones señalan el camino del mayor acierto en las ciencias modernas, cada vez más amplias y aquí convergen por modo bien manifiesto dos esferas de acción, homogéneas en su conjunto, heterogéneas en los detalles. La ciencia de la materia tiene inegable importancia en la práctica de la producción de *materia animal* y las transformaciones químicas en el trabajo biológico; el conocimiento y análisis de primeras materias, producciones, y derivados, la técnica de las manipulaciones, y tantas otras cuestiones caen en la jurisdición de los profesionales de la química; mientras que las teorías de Darwin y sus sucesores; las prácticas del campo ó del establo; la mecánica de la vida, higiene, alimentación de los animales etc., entran de lleno en el perfecto dominio del Zooctécnico.

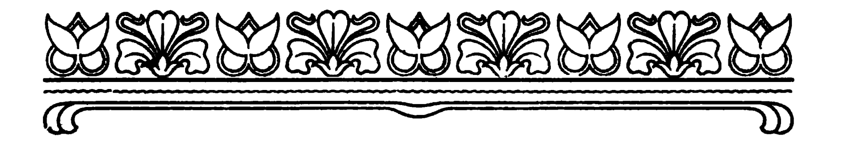
No son utopias de los intelectuales los frecuentes alardes que surgen de algunos entusiastas, ofreciendo los medios de aumentar por millones la riqueza pública. Todo lo contrario, por medio de valientes orientaciones en el ramo zootécnico, las más brillantes ilusiones habrían de resultar pálidas ante sus resultados.

En pocos años los países que acometen con brío el cultivo intensivo de sus terrenos y la cría racional de los animales apropiados á sus medios, climas, costumbres y necesidades, obtienen merecido premio á sus esfuerzos.

Lo indicado anteriormente deja ya adivinar la orientación que pensamos dar á este trabajo. No se nos ocultan las dificultades con que tropezaremos al intentar condensar las múltiples cuestiones zootécnicas, base de todo progreso pecuario. Para vencerlas obraremos *por eliminación*, es decir, que no expondremos nada hipotético, que no tenga aplicación práctica inmediata, pues consideramos, quizá erróneamente, que nada hay tan perjudicial para una ciencia como asignarle un concepto eminentemente filosófico, intercalar cuestiones complejas, hoy fuera de la categoría de problemas prácticos, colocarla en el *estrecho* círculo de la cátedra ó transmitirla en estado desordenado y confuso á aquellos que han de propagarla y hacerla fructificar. No puede así dispensar provechos de carácter particular para quienes la practican, los cuales sean á su vez motivo de nuevas y más amplias conquistas.

En Zootecnia será muy interesante el estudio de la «especie»; demostrará gran erudición quien exponga é interprete las teorías de Buffon, Linneo, Cuvier, Lamarck, Darwin, etc., etc., ó quien aporte argumentos más sólidos en apoyo del criterio que sustente acerca de la «variedad» y de la «raza»; pero es muchísimo más útil formular conclusiones, divulgar los conocimientos que el sabio obtiene en el campo experimental, como fruto de la correlación existen entre todas las leyes de la ciencia, para poderle decir al ganadero. Dadas determinadas condiciones, contando con ciertos medios de desarrollo y poniendo en práctica los procedimientos (B D y C), obtendrás buenos caballos de tiro pesado ó alcanzarás un gran rendimiento explotando vacas lecheras, etc.

Querer limitar la ciencia y sus prácticas consecuencias, á un determinado número de individuos que generalmente forman distinto juicio de los diferentes problemas á resolver, es hacer de ella un laberinto.



LIBRO I

ZOOTECNIA GENERAL

CAPÍTULO I

Exposición de Doctrina

Ciencia de controversia la Zootecnia, ha seguido muy de cerca las orientaciones que la Física, la Química y la Fisiología principalmente, le han ido marcando en su evolución durante el siglo XIX.

Esta ciencia, algunas veces ha tomado derroteros falsos ó poco fundados porque apesar de su caracter esperimental, no deja de tener puntos de vaguedad y duda en los que una falsa interpretación puede conducir á deducciones, de todo en todo, contrarias. Así se ha visto y se ven hoy mismo, prevalecer ideas y teorías opuestas en la esplicación de determinados fenómenos y aún á veces las mismas esperiencias prácticas, han dado margen á deducciones no muy en harmonía con la realidad.

Esta inseguridad ha ocasionado tropiezos que han dado origen á veces á desilusiones, pero más bien han sido causa de nuevos adelantos al acumular hechos, observaciones y esperiencias de varios hombres de ciencia, que han insistido sobre muchas cuestiones partiendo de diversos puntos de vista.

Consecuencia de ello se han conquistado bases seguras sobre las que marcha hoy la Ciencia con más fundamentos para el éxito.

Surge también alguna dificultad del ambiente económico, que no tiene el carácter inmutable que los conceptos científicos, aún dada la natural evolución de estos.

La Economía puede variar en el tiempo ó en el espacio. Lo que en el siglo XV creaba riqueza, es ruinoso en el XX. Las prácticas que en la Argentina producen ríos de oro, pueden no tener útiles resultados en España.

Por otra parte, el producir animales hoy tiene un objetivo de

aplicación inmediata y hay que considerar las funciones económicas que deben llenar los animales por sus servicios, por sus productos ó por su mismo organismo.

Resulta de aquí que la Zootecnia, como la Tecnología, abarca un conjunto de reglas de carácter amplio á las que queda sometida la teoría y práctica del hombre, cuando se dirige al estudio y aprovechamiento de los animales.

Como las ramas de su tronco, se destacan del árbol central zootécnico las especializaciones creadas con los varios objetivos que señalan el derrotero económico.

Además de animales y de medio adecuado, el explotador necesita capital que, á su vez, debe encontrar ambiente industrial con todos los beneficios y facilidades inherentes al mismo.

Así como es imposible producir leche sin producir jóvenes, así también los capitales no son nada sin circunstancias favorables que los animen é impidan su inercia y destrucción.

Para poder apreciar con más sencillez el carácter económico insertamos á continuación un cuadro que representa, á grandes rasgos, el resumen de las diversas cuestiones, que juzgamos de primera importancia bajo el punto de vista económico y práctico.

Clasificación económica de los asuntos zootécnicos

Productos Zootécnicos que demandan el concurso de capital, medio é inteligencia	Producción de jóvenes.—Paidopoyesis Tracción animal.—Dinamopoyesis. Esplotaciones lácteas.—Galactopoyesis. Producción de carne.—Creatopoyesis.
Intereses económicos para la prosperidad zootécnica que se fomentan por la ilustración y dirigiendo los instintos industriales de los pueblos.	Acción social. Organismos oficiales. Enseñanza tecnica-práctica. Estaciones esperimentales. Depósitos de sementales, etc. Concursos y esposiciones. Asociaciones. Medios de comunicación. Prácticas industriales y comerciales.
Industrias de la zootecnia.	Especializaciones Zootecnicas. Preparación de productos de la esplotación. Aprovechamientos secundarios. Industrias relacionadas.

Por más que pueda tildarse de mezquino el concepto utilitario de la Zootecnia, á él débense ajustar las iniciativas por cuanto huelga y se despega del conjunto cuanto no tenga un resultado práctico. Las mismas aves, que nos deslumbran con sus brillantes plumajes ó sus sonoros cánticos, el blanco armiño que nos seduce por su aspecto y valor, las sedas de tornasolado matiz, no son, en resumidas cuentas, otra cosa que primeras materias industriales, que pueden tener útil aplicación en industrias de fantasía, y aquí llaman nuestra atención por su fin económico.

Por esto, siguiendo las huellas de ilustres zooténicos será nuestro principal objetivo el lado práctico de las cuestiones, sin que quiera decir esto, que no nos merezcan atención los principios fundamentales sobre que se basa el carácter científico de esta serie de conocimientos.

Sabemos que la Zootecnia estudia seres animales de diversas especies colocados en condiciones de medio distintas, poseyendo poco más ó menos idénticos aparatos, que no funcionan con igual intensidad por no ser la misma la energía que los anima, que presentan, en fin, un carácter «innato» diferencial que hace distinto al carnero del buey y á éste del caballo. Todos tienen corazón y pulmones; sus elementos anatómicos consumen oxígeno, químicamente recopilan la historia del carbono; sometidos á un examen más minucioso representan la agrupación de colonias celulares y apesar de esta que pudiéramos llamar característica fisiológica, unos producen lana y carne, otros trabajo y carne, otros trabajo solamente.

Descartemos por un momento la idea de *especie*, de *raza*, y hasta si queréis de *forma*, y no tendremos más que un medio que anima, funciones que se producen y el hombre que obtiene productos de este mecanismo.

Nada, pues, más lógico que ilustrar el ingenio humano para enseñarle á dirigir el funcionamiento de los aparatos que han de ser intermedio indispensable para la obtención de esos productos.

A medida qne las prácticas inconscientes han adquirido la categoría de científicas, por intermedio del progreso haciéndose cada vez más razonada la intervención del hombre, éste ha obtenido de los animales mayores beneficios, ha sabido plantear sobre base sólida los problemas zootécnicos, perdiendo la noción de lo aleatorio, para adquirir la de *Economía*, en su más positiva concepción.

La tendencia económica de las ciencias es su característica moderna. Es el fruto que nos ofrecen, después de largos siglos de complicada florescencia.

CAPÍTULO II

Prácticas Zootécnicas

Prácticas ó métodos endozóicos.—No hay necesidad de engolfarnos en largas disquisiciones, para probar que bajo la dirección humana, los animales adquieren cambios en su organización y aptitudes, con tanta ó más intensidad que las plantas por el cultivo.

Podemos sin esfuerzo, imaginarnos los animales como hechos de una materia sumamente maleable, máxime antes de iniciarse la mineralización de los tejidos, que se efectua pasadas las primeras épocas del desarrollo.

En este estado de *plasticidad*, los animales se prestan y conservan las huellas de las acciones que el hombre realiza para adaptarlos á sus objetivos.

En dos órdenes diferentes podremos considerar divididos los fenómenos y los medios que influyen sobre los animales.

A nuestro modo de ver, el hombre puede actuar sobre el organismo animal, por medios propios del mismo organismo excitando, modificando ó accionando ciertas funciones con lo que sin valerse de procedimientos extraños, influye de una manera importante en la forma aspecto, ó funcionalidad de algún órgano, aparato ó del animal en conjunto. Por eso con bastante propiedad se ha dicho que el zootecnista era el ingeniero de la máquina viva.

Estos métodos y sus resultados, los designamos con la palabra *endozóicos* con la que queremos significar lo que se desprende de los dos radicales que la forman, endos (dentro) y zoos (animal).

Prácticas endozóicas son por tanto, todas aquellas que se derivan y tienden á producir ó sostener modificaciones de índole intraorgánica.

Compréndense así bajo este concepto las modificaciones del animal por accidentes del mismo ó de sus progenitores y en ello van incluidas las múltiples cuestiones que atañen al concepto moderno de la reproducción.

Si las industrias zootécnicas giran alrrededor de la individualidad, la elección de reproductores alcanza tal importancia, quebien pudiera afirmarse domina todas las operaciones del zootecnista.

La elección de procreadores debe ser el primer punto á estudiar bajo múltiples aspectos, á fin de que ni prácticamente, ni desde el punto de vista de la vocación y de la integridad de los seres nos veamos sorprendidos.

Aparte de las influencias cósmicas desconocidas para el hom-

bre y que en la sucesión del tiempo, han causado las profundas alteraciones á que las teorias transformistas atribuyen el origen de las especies, existen otras causas de cambio más limitadas ó menos morfológicas, que producen las modificaciones reconocidas con el nombre de raza. Toda industria de carácter zootécnico, debe empezar por conocer los carácteres técnicos de los animales cuya explotación se proponga y determinar la especie, la raza y aun la familia que mejor puede adaptarse al fin perseguido.

Conocidos los animales étnicamente, hay necesidad de adaptarlos, bajo su aspecto económico, por el destino ulterior de los productos, que es el estudio que constituye las tecnologías especiales.

Todo ello descansa en la parte fundamental de la zootecnia que es produción de jóvenes ó paidopoyesis; jóvenes que han de corresponder al plan objetivo y subjetivo que se haya propuesto el zootecnista, siendo obtenidos endozóicamente.

Prácticas exozóicas.—Las prácticas endozóicas nos dan, dentro de la especie, de la raza, de la familia, el indivíduo preferible para nuestro objetivo, moldeado por decirlo así, en el patrón que la ciencia zootécnica nos enseña á esculpir.

Con éste punto de partida *selecto* hemos de combinar, sin dejar una, todas las influencias que han de converger al fin, económico y zootécnico que perseguimos, la cria de animales ó su explotación para producto.

Es obvio decir que si la influencia modificatriz quedara reducida á esto y no se ayudara ó generalizara con los demás métodos zootécnicos que convergen al *cultivo* del animal, sucedería lo mismo que si se sembrara una semilla seleccionada y luego no se le dieran los cuidados necesarios acompañados del riego, abonos, etc.

Las influencias ó métodos zootécnicos, que han de actuar sobre la vida y sucesivas funciones de los animales en el transcurso de su evolución y medio de utilizarlos, son múltiples.

Todas estas formas de actuar el hombre sobre los animales, por los medios que tiene á su disposición las llamamos *exozóicas* por venir de fuera á dentro.

Estas prácticas, procedimientos ó métodos, suelen causar transformación fugaz ó permanente y aún puede llegar á ser de tal naturaleza que constituya el punto de partida de una raza, al propagarse por la generación, pero aún cuando la modificación entonces pudiera conceptuarse endozóica, su primera influencia habría sido siempre de naturaleza exterior, que es lo que queremos significar con la palabra exozóico.

Las acciones exozóicas, pueden llamarse excitantes zootécnicos, causando acción de momento ó sostenida y como tales se deben señalar principalmente la influencia del medio, la alimentación y la intervención del hombre.

Todas ellas pueden incluirse en los grupos que clásicamente se denominan Aclimatación, Higiene, Domesticación, Gimnástica

funcional, Prácticas de alimentación, etc., que vienen á constituir lo que en sentido un poco figurado, denominamos el cultivo de los animales.

El cuidado de las funciones del animal en cuanto á la Zootecnia interesa es de la incumbencia de la Higiene.

Bajo el epígrafe de Aclimatación compréndense aquellas cuestiones que se refieren á los cuidados necesarios para lograr la adaptación del animal al medio.

La influencia del hombre se manifiesta como primer término del problema sujetando, al animal á su dominio para aprovecharlo ó explotarlo, transformándolo individualmente ó perpetuando por la creación de razas, sus carácteres influenciados. Todo esto es cuanto en la vida práctica, como en el concepto zootécnico, se comprende bajo el calificativo de Domesticación.

Otro grupo hay, que por tener relación estrecha con la influencia directa del hombre sobre el animal, podría considerarse como una parte del anterior, pero por su importancia y por la intervención de acciones muy variadas, entendemos ser más conveniente su estudio en grupo separado. Nos referimos á la Gimnástica funcional que por una parte, debe incluirse en la zootecnia general aún cuando su aplicación práctica, sus detalles, entran de lleno en el dominio de las tecnologías zootécnicas por cuanto es la base de las especializaciones. Así tenemos la gimnástica funcional del aparato locomotor que da por ejemplo el caballo de carrera; la de las mamas que estimula la vocación lactífera; la del aparato digestivo cuyo resultado es la precocidad y la del nervioso, si bien muy limitada en los animales, con marcada influencia como elemento regulador de todas las funciones y sobretodo como factor de educación.

En Prácticas de alimentación, se comprende la función transformadora del animal sobre los alimentos que nos devuelve convertidos en servicios económicos.

Endo de dentro, ó exo de fuera, son las causas actuantes y las modificaciones sufridas, aún cuando en todo caso es el animal el modificado y el hombre el que actua y aprovecha.

En la oportuna aplicación de todos los reactivos estriba el resultado.

CAPITULO III

Evolución de la ganadería, la zootecnia y la alimentación.

Como todas las que se refieren á la humanidad, éstas cuestiones han ido siguiendo las influencias que se han dejado sentir en la historia, en el transcurso de los siglos, haciendo cada día más rápidamente sus progresos.

El conocimiento de los animales, de sus necesidades, alimentación, funciones y enfermedades, ha ido ensanchando la esfera de su importancia y sus aplicaciones, porque se cuida y produce más lo que mejor se conoce y maneja.

La flora y fauna marítimas y terrestres, fueron por largos siglos, las bien provistas despensas para subvenir á las necesidades de la humanidad, que á poco esfuerzo hallaba á mano cuanto necesitaba ó apetecía. A la planta espontánea, al animal libre, sucedieron el campo y el aprisco, haciéndose el hombre agricultor y pastor.

Los procedimientos tecnológicos, en su primitiva sencillez atienden á lograr el producto natural tosco, de aspecto poco propio é inculto; se pule luego, más tarde se adorna, hasta que, por último, se busca adaptarle á la necesidad ya con detalles afiligranados, pero siempre el substractum material es lo mismo, los frutos naturales preparados sumaria ó delicadamente para llenar su fin económico. Tal es la historia del alimento.

En los primeros tiempos, sin ninguna ciencia y sometidas las sociedades á la influencia de la superstición y del empirismo, la producción animal se verificaba sin más leyes ni más reglas, que las de la naturaleza.

Puede contarse que la ganadería se sostuvo en un periodo primitivo, en cuanto á su cría y explotación hasta el siglo XVII. En España se reducía todo á los grandes privilegios para el pastoreo trashumante; pero después de todo, pastoreo *á diente,* con muy pocos recursos de invernada, en jaque con aterradoras plagas y á merced del desconocimiento económico de las épocas. La transformación de los cultivos y el desarrollo agrario, originaron las históricas luchas de labradores y ganaderos, perdiendo éstos la batalla, hasta venir á quedar como mal necesario para fabricar abonos.

Después, los pueblos fueron perfeccionándose, las necesidades aumentaban exigiendo el concurso del trabajo para satisfacerlas. Nacieron así los tres requisitos de toda cuestión económica. Las primeras aplicaciones del trabajo para la producción eran imperfectas y de aquí nació la idea de buscar auxiliares para dominarlo, impulsando de nueva manera la aplicación de los animales.

Las necesidades siempre crecientes, fueron excitantes poderosos para perfeccionar el comercio y este contribuyó en gran parte, á la realización de multitud de obras públicas que facilitaron el desarrollo agrícola.

Dominaron sino formando escuela, en la práctica, los principios fisiócratas, y el concurso de ganados era indispensable para utilizar las riquezas naturales que en prados y bosques existían, si bien esta época de laboriosidad duró muy poco. El mismo desarrollo del comercio, la preponderancia, que por la situación económica ó por el instinto comercial y mercantil adquirieron algunas regiones, iniciaron recelos de donde nació la

ambición, el deseo de despojar á los que producían; la guerra con sus intensas y variadas consecuencias.

Por entonces, se dedicó atención preferente á la producción y educación del caballo, como auxiliar poderoso para efectuar la guerra desenvolviéndose de una manera sorprendente la afición por el mismo, en todas las clases sociales. Roma importaba sus caballos de España y Galia.

A estas épocas de turbulencia universal, sucedieron otras de trabajo quedando confiada á la iniciativa de los pueblos su prosperidad, para conquistar las libertades que los hombres dueños de su albedrío, habían de convertir en cooperadoras poderosas de la obra de civilización y progreso que el genio humano podía desarrollar.

Y como no hay libertad posible sin ilustración y sin pan, se propusieron aquilatar una y otro utilizando cada pueblo los medios que creyó más adecuados, coincidiendo como no podía menos de suceder, en establecer las enseñanzas agrícolas.

Orientados los cultivos en esta dirección, el concurso del trabajo y del capital era imprescindible. La agricultura se fundó bajo la base del estiercol; y las granjas reclamaban animales de trabajo y animales productores de aquella materia, para satisfacer las exigencias impuestas por los modernos derroteros de la agricultura.

Los animales se consideraron en tales situaciones agrícolas como productores de trabajo y de estiercol. La leche no tenía valor; la carne carecía de demanda en una época en que el régimen alimenticio era más bien de verduras; los medios de comunicación escasos, impedían dar salida á muchos productos, especialmente á los que se alteran con rapidez y todo esto unido á una contabilidad deficiente y al desconocimiento de la Química y de la Fisiología, indujeron á aquel célebre Agrónomo autor de la gran evolución económica, á formular su terrible anatema «la ganadería es un mal necesario».

Si hoy viviese Mathieu de Dombasle, seguramente formularía con igual laconismo otra frase que añadir á las muchísimas que existen para indicar la imposibilidad de alcanzar el perfeccionamiento agrícola, sin un perfeccionamiento correlativo de la ganadería.

Las ideas de Dombasle, habían adquirido gran preponderancia en el mundo agrícola, impidiendo el fomento pecuario y la perfecta adaptación de los animales á las diversas situaciones económicas, cuando los ingleses y algunos franceses no conformes con ellas, estudiaron el problema pecuario, dedicándose con especial empeño á arrancar la ganadería del estado de rusticidad en que estaba sumida y crearon algunos grupos que podían considerarse como perfectos, junto á aquellos otros sometidos todavía á la influencia de un régimen extensivo.

En Inglaterra fué donde se cuidó más del ganado. Weston y otros en 1645 inician cultivos verdaderamente forrajeros, impor-

tando de Flandes el ***trébol rojo*** y ensayando con éxito los ***nabos*** y ***esparceta***.

Hartlib, en 1659, ensaya la ***lupulina*** y Plot en 1677 el ***ray-grass***. Algunos años más tarde importa Thimothy de los Estados Unidos el ***phleum pratensis***, que recibe el nombre de su introductor. Por la misma época Indge propaga ***la cola de zorra (vulpin)*** y Marschall el ***holco lanoso***.

Mientras tanto en Alemania se siembran la ***alfalfa***, la ***esparceta***, y uno de los más distinguidos propagandistas llega á obtener el título de Barón de Kleefeld (pradera de ***trébol***), por sus trabajos á favor de esta planta.

Ya en el siglo XVIII, en 1757, bajo la égida de Luis XV de Francia, se crea una Sociedad agrícola en Bretaña que propaga el ***trébol, ray-grass, nabo*** y ***chirivía***. En 1762 Duhamel propone la ***spergula*** y la ***aulaga***, que hoy se preconiza de nuevo.

El fundador ***Vilmorin*** en 1775 dirige su atención á la ***remolacha*** y Commerel en 1788 ayuda á propagarla. Por la misma época, en Inglaterra, se ocupan de la ***achicoria***.

El estudio de las plantas toma gran vuelo, propagándose novedades alimenticias y forrajeras. El ***topinambour*** (pataca) se estudia en 1762, en 1789 la ***rutabaga*** y la ***remolacha de Siberia***, algún tiempo después.

La ***patata***, que Olivier de Serres indicó como forrajera en 1606, se resucita por Faiguet en 1759 y en 1774 por el célebre economista Turgot, no llegando, sin embargo, á ser adoptada sino en 1785 por la perseverancia de Parmentier.

De Inglaterra pasa á Francia en 1778 la ***pimpinela***. Desde 1760 al 90 Gilbert se dedica al ***fromental***, que Miroudot señaló en 1759.

El abate Rozier se fijó en la ***ortiga***, Daubenton en la ***col de vacas*** y en 1785 se pone de moda el ***centeno de San Juan***.

En Inglaterra, mientras tanto, en 1757 se propaga, procedente de Rusia y Holanda, la ***col-rábano*** y en 1761 y 1794 Billing y Millington atienden á la ***zanahoria*** y ***serradela***.

Por entonces ensancha el comercio sus operaciones, multiplica sus medios la industria, perfilan sus detalles las artes y oficios, esbozando el movimiento progresivo, iniciador del estado actual.

Las teorías químicas se aplican para darse cuenta de las funciones digestivas. Spallanzani hace sus clásicos experimentos y se va progresando en el conocimiento de la naturaleza. Los rudimentos de la química alimenticia se esbozan y el análisis químico marca sus derroteros.

Ya en 1527 el semialquimista Paracelso había hecho observaciones de algún valor.

Lavoisier, Priestley y Scheele estudian el aire, el oxígeno, sus funciones, la combustión etc., conocen los principales organógenos, establecen el ciclo de la materia y de la vida, miden y pe-

san los cuerpos y sacan á la ciencia de las especulaciones filosóficas.

A medida que los grupos especializados adquirían preponderancia, los agricultores influian cerca de sus gobiernos para que importasen animales y concediesen créditos con que fundar centros oficiales, donde un personal inteligente verificase ensayos que impusiesen la norma de conducta que cada región debía seguir.

Taher, de la Escuela de Moglin (Alemania), establece unas tablas de alimentación, que dan malos resultados por carecer de sólidas bases.

Blok, Pabst y Dombasle hacen tanteos en el mismo sentido, con tan variable criterio, que la equivalencia de 100 kilogramos de heno se aprecia en 460, 400, 333, 300, 275, 200 de remolacha.

En este intermedio los ingleses hacen grandes adelantos en las prácticas de máxima alimentación.

Llegamos al siglo XIX, y en 1804, Elleman en Inglaterra, propaga el ***trébol rojo***, que pasa luego al SO. de Francia

En 1831, 34 y 41 Thompson y Stephen proponen el ***ray-grass***, el ***trébol híbrido***, y Lawson el ***bromo***, que importa de Berlín.

Vilmorin trae de los Países Bajos en 1825, la ***zanahoria blanca*** de ***cuello verde***, y con Andrieux propaga más tarde la ***moha de California*** y ***sorgho de Minnesota***, Principré halla la ***esparceta*** de dos cortes, Planchard el ***trébol rojo tardío***, Boesiére la ***col de Lannilis***, Val un ***latirus***, Galliot un ***trébol***, Bossin una ***spergula***, Montigny el ***sorgo sacarino***, el Almirante Cecile el ***ñame***, Gourcy el ***altramuz amarillo*** y Lejeune el ***trébol blanco***.

Si todas las ciencias naturales concurren á la solución de los múltiples problemas zootécnicos, es lógico suponer que los progresos y las investigaciones que han enriquecido y aumentado el caudal de conocimientos humanos habrán influido en la evolución de la zootecnia.

Los progresos de la Química y de la Mecánica y sobre todo el derrotero económico que se les da á las industrias, contribuyen á la mejora de la ganadería.

La Química estimula á poner en explotación muchísimos miles de hectáreas de terreno, demostrándonos al mismo tiempo, que para la agricultura la producción de estiércol es industria muy secundaria.

La Mecánica hace converger el esfuerzo humano hacia la tierra para vencer su resistencia, activar la incorporación de los principios químicos que contiene á la trama de los vegetales, facilitar y perfeccionar la recolección de éstos, imprimirles modificaciones mediante las cuales adquieren más valor y sobre todo librar al hombre y á los animales del trabajo duro é intenso del campo, reemplazándolo por el reposado y técnico del taller y la

fábrica que en el seno de sus máquinas y en el juego de sus engranajes nos dan el esfuerzo material é intelectual que ha de tener la adecuada actualización en el inmenso taller de la agricultura.

Coincidiendo con el despertar de la Química, en 1816, Magendie estudia la preponderancia del nitrógeno, contrariándole sin éxito Macaire y Marcet. Boussingault, 1836, confirma la importancia del nitrógeno, niega su absorción del aire y establece tablas aproximadas de la riqueza de los alimentos.

El dominio de la naturaleza, la comodidad de la vida, la atmósfera de paz, dan expansión á las empresas y el entronizamiento de la especie humana crea la gran industria, verdadera colmena social que organiza la producción colectiva, y las grandes sociedades multiplican los esfuerzos.

La humanidad aumenta por millones cada año; las necesidades crecen; las guerras de expansión y conquista revisten otros carácteres y hay que volver los ojos á la naturaleza. La centuplicación de los esfuerzos, la febril actividad ó la ambición, amenazan dar fin con todos los recursos, llegando al fondo de los más provistos almacenes de la tierra. La Religión y la Filosofía proponen la confianza en la Providencia ó la selección maltusiana. No conforme la ciencia, fustiga al campo, con la máquina y el abono, al animal con la higiene y la selección, ofreciendo nuevas plantas de recursos inagotables. Donde se cogía uno, se cosechan ciento, y los buques cargados de cereales surcan los lejanos mares. Los pequeños rebaños, que daban escasamente para el abasto de una familia, se convierten en los inmensos rodeos argentinos que se disponen para abastecer Europa entera.

Dumas y Liebig marcan los primeros jalones de este gran movimiento. Su Estática química, Química biológica y Cartas agrícolas establecen sobre sólidas bases el conocimiento de los seres y sus funciones. Se aplica la fisiología, y los alimentos ya se llaman plásticos y respiratorios, haciéndose derivaciones, á las prácticas de la gran industria y los abonos.

Claudio Bernad crea la fisiología moderna. Sus importantes trabajos sobre la nutrición, el conocimiento de los jugos gástricos, pepsina, pancreatina, la glicogenia del hígado son descubrimientos que tienen numerosas aplicaciones teóricas y prácticas.

Khun en 1857 obtiene un premio por un trabajo sobre alimentación racional, en el que establece unas tablas más exactas, aunque más complicadas, que las de Wolff, que poco antes había publicado su obra y las tablas de relaciones nutritivas, adoptadas aun ahora.

Lawes y Gilbert hacen en 1837 importantes experiencias en Rothamsted, iniciando las prácticas modernas; de sus perseverantes esfuerzos surgen las tablas de análisis apreciando la grasa y el nitrógeno en gran número de animales y productos.

Henneberg hace también ensayos importantes sobre alimentación en 1865, sobre todo en cuanto á la celulosa.

En lo Económico los fisiócratas fueron vencidos, ante el tesón,

constancia y perfecto estudio hecho por Milne Edwars, sobre la especialización de las aptitudes. Sus estudios llevados á la Zooeconomía, contribuyeron á crear multitud de razas especializadas, cuyo movimiento fué facilitado por la aplicación razonada de todos los métodos zootécnicos.

Este espacio de tiempo, grande si medimos los periodos, pero escaso si consideramos la lucha tenaz y sostenida que ha habido que oponerles á la rutina y á la superstición, lo han saltado otros pueblos con pasmosa sencillez.

La vieja Europa lucha constantemente por arrancar á su suelo los elementos de alimentación y de trabajo, pero no veía otro mundo mucho más favorable para las explotaciones agrícolas y pecuarias, otro pueblo que hoy puede competir con nosotros en el orden agrícola; que nos pidió primero elementos de vida y hoy posee arrestos y ambiente económico para matarnos el hambre si á ello no se opusiesen ciertas restricciones impuestas por el Estado.

Aquí, en Europa, hemos pasado muchas vigilias acumulando elementos para llevar á feliz término las diversas explotaciones, hemos trabajado mucho, muchísimo para mejorar nuestros cultivos y nuestros animales, hemos llevado la actividad humana á todos los órdenes, inventando máquinas para los trasportes para la transformación y conservación de productos, hemos mejorado los servicios públicos corrigiendo los defectos puestos de relieve por la experiencia, y en estos últimos años, los progresos de la Higiene y de la Microbiología, han abierto nuevos horizontes y facilitado la empresa de agricultores y ganaderos.

Preparábase con todo esto el campo á la moderna Zootecnia; es como si se hubiera talado el bosque, quemado las plantas espontáneas, roturado la tierra y hechos los primeros cultivos de ensayo.

Ya tenemos el campo despejado y la tierra abonada y mullida, el agua dispuesta y la semilla preparada. No es de extrañar que con una labor de siglos enteros vengamos en los años últimos del siglo XIX y primeros del XX á obtener los preciados frutos que empezamos á saborear.

Vemos á nuestros antepasados bregando en medio de mil dificultades para obtener pequeñas ventajas. La acción personal con pocos medios y no gran confianza ensaya y propaga lo que ve por casualidad.

El clima, la adaptación y degeneración, las viciosas prácticas ó las falsas ideas dan las más de las veces con la novedad en tierra, y cuando se propaga es lentamente, formando radios que ensanchan muy poco á poco. El cultivo y la ganadería no salen de mantillas.

Por el contrario, las modernas prácticas inquieren, observan, estudian, experimentan, pesan y analizan y las experiencias entusiastas y acertadas difunden pronto los éxitos; multiplícanse las aplicaciones útiles, y por el ejemplo individual las Sociedades ó

los gobiernos practican, publican y extienden lo más selecto.

Sería tarea larga mencionar los nombres que representan este apostolado; pero no podemos resistir al deseo de estampar algunos de los que en diferentes países han llevado y llevan la bandera del progreso zooténico.

Boudement, Sansón, Cornevín, Barón, Grandeau, Gouin, Dechambre, Lavalard, Curot, Crepín, Ras y tantos otros que sería prolijo enumerar.

Muchos de ellos habremos de citarlos con harta frecuencia en nuestros estudios, y cuando no, su espíritu se verá flotar sobre nuestras opiniones, que no han de desdorarse al seguir el camino que nos han ido marcando en la grandiosa obra del perfeccionamiento de los animales, como uno de los peldaños más importantes en la escala del progreso humano.

Francia ha querido mucho á Sansón si bien este hombre fué con frecuencia defensor de teorías que no han podido prosperar y tuvo el orgullo de llevárselas al sepulcro sin reconocer sus errores, pero Francia no ha visto bien cual ha sido de las teorías de Sansón, la que más ha contribuido al progreso de su ganadería. Su celebre aforismo «el ganado debe ser alimentado al máximo» no será admisible dentro del rigor económico, pero no puede tampoco negarse que no hay especialización posible, ni gran rendimiento sin la administración de materias primas, sin alimentos.

Forman los otros una falange brillante de espíritus avanzados y amantes del método esperimental sin *autosugestión*, con las enseñanzas de las muchísimas decepciones y de los ruidosos fracasos que se sucedieron al iniciar las nuevas prácticas zootécnicas, y sobre todo, poseyendo extensa cultura y un sentido económico excepcional para plantear y resolver los problemas ganaderos, han contribuido al progreso de la Zootecnia, repercutiendo sus enseñanzas no solo en Europa, sino también en América.

Ganadería Española.—Plinio, Strabón, Columela, Varrón, describen el pastoreo español en el que se inspiraron Virgilio y Ovidio.

En 1189 alcanzaron las industrias españolas de la lana tal incremento, que se importaban á diversos países apesar de las severas prohibiciones. Inglaterra mandaba quemar todos los tejidos españoles que ocupaba, aunque luego se permitieron.

Alfonso XI en el siglo XIV, procuró mejorar las ovejas españolas, por importación de inglesas. En Aragón en el siglo XV, se trató de aclimatar el Cotswold seducidos por su tamaño.

Nuestro naturalista Laguna, que floreció en el siglo XVI, habla de muchos productos de la ganadería y publica grabados de escenas y animales. Señala varias plantas importantes tomadas de Dioscorides. Entre otros habla de la *Lucerna*, *Veza*, *Guisantes*, *Almortas* y muchas Gramineas. Consigna la acción del *lolio* sobre las aves y del *orobanche* sobre las vacas.

Si nos fijamos en el Quijote vemos las grandes manadas de

carneros, batanes, fábricas de paños..... En efecto, Segovia, Guadalajara, Béjar y Tarazona, podían muy bien inspirar tales ideas.

En varios puntos se fabricaban fuertes paños, finas bayetas, delicadas estameñas, entre las que las de Aragón erán celebradas por la solidez de sus tintes.

Debíase esta riqueza al ganado merino principalmente. Había dos variedades leonesesy sorianos y la ganadería ostentaba grandes privilegios, estando prohibida su exportación.

Los extranjeros andaban siempre á la carga para conseguir animales y á veces los corsarios ingleses pretendieron apoderarse de las naves que los conducían, que eran sacrificados antes que entregados.

Sin embargo, el duque del Infantado vendió una cabaña, procedente del Escorial, origen de los modernos *negretti*.

Colbert, pudo introducirlos en el Rosellón. St. Saens, Turgot y Dauventon formaron cabañas en Borgoña, y Luis XVI en 1786 compró 400, con los que se formó la de Rambouillet tan mejorada hoy. Tal importancia tenía el asunto, que en el tratado de Basilea en 1795, se impuso por cláusula secreta la obligación de dejar salir unos millares, mediante cuya autorización se crearon varias cabañas de vida accidentada.

Resultado de ello fué que en el extranjero se crearan las razas Rambouillet, Negretti y Electoral mientras que en España...... nos hemos quedado casi sin raza.

A medida que las industrias textiles avanzaban, la demanda de lanas finas aumentaba considerablemente. España, conservó el monopolio merino y la supremacia de los tejidos finos poco tiempo.

La ganadería francesa adquiría extraordinaria preponderancia ante lo remuneradora que era la cría y. explotación del carnero merino.

En cambio España, cada vez más aferrada á los privilegios, sostenía el Concejo de la Mesta que suscitó el encono entre ganaderos y labradores, hasta el punto de formar la agricultura y la ganadería industrias independientes.

El ganadero protegido por injustos y exagerados privilegios, disponía de cuantos alimentos y aguas estaban al alcance de sus ganados y el labrador, no podía pasar sin protesta el despojo y el allanamiento de la propiedad.

Es verdad que algo bueno hizo el Concejo, pero no es menos cierto que con privilegios y sin ellos, nos hemos dado muy poca maña para sostener y fomentar nuestra ganadería.

Ante las nuevas orientaciones de las industrias pecuarias y la afición desmedida de los labradores para explotar el ganado, se impuso la creación de centros de enseñanza.

El conde de Gasparín inauguró en 1848 el Instituto agronómico de Versailles y de él salen ilustres zootecnistas que realizan nuevos progresos y establecen de manera adecuada la armonía agrícola, que debe reinar entre la producción vegetal y la producción animal.

España solo muy de tarde en tarde, ha tenido lugar para ocuparse de cosas útiles.

En uno de esos febriles entusiasmos nos hallamos hoy, pero éste tiene un carácter decisivo como pocos, por la correlación económica y política que tanto influye en la vida de los pueblos.

La población española juega su última carta en la mesa de la civilización, y si no sabe defenderse, se cumplirán las leyes naturales que rezan lo mismo en el individuo, que en el conjunto. La lucha por la vida, el triunfo del más hábil, la transformación y la adaptación al medio, son las partidas empeñadas.

Ganadería hispano-americana.—El descubrimiento de América, no produjo modificación alguna en nuestra ganadería aun cuando nos dió la patata y varias plantas forrajeras.

A pesar de cuanto se ha dicho, acerca de los procedimientos coloniales de las antiguos españoles, no puede quejarse América de nuestra patria. Desde el primer momento, cuidó de llevar colonos que enseñaran lo entonces practicado, bueno ó malo, y que aportaban las prácticas, los aperos, las semillas, aves, animales y cuanto al bienestar y desarrollo de las colonias, podrían contribuir.

El licenciado López de Gomara dice de la segunda expedición que salió de Cádiz en 1493 á las órdenes de Colón «compráronse muchas yeguas, vacas, ovejas, cabras, puercas y asnas para casta». En las sucesivas no suelen mencionarse por que quedó de la incumbencia de los adelantados ó de los particulares.

En tan vastos paises, todos los animales se aclimatan bien, sufriendo las influencias climatológicas y pasando algunos por las contingencias de la conquista á convertirse en animales salvajes, principalmente el perro, y los caballos en el Sur.

En Méjico, Chile, Colombia, Perú, la Argentina, Uruguay y Paraguay, los animales que procedían de Andalucía por salir de allí las expediciones y por la comparación del clima, encontraron excelentes condiciones, poblando rápidamente aquellos paises.

En la Argentina se importaron caballos y lanares, al principio de su población, y el ganado bovino se importó en grande por una compra de 4.000 vacas del Perú, llevadas á la Asunción y repartidas por Buenos Aires, Santa Fé, Corrientes y Paraguay.

Encontraron estos ganados un pais tan apto, que pronto se desarrollaron de un modo asombroso pasando en las pampas de Río de la Plata y en las llanuras de Venezuela, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú, á un estado semisalvaje criándose en especial los caballos y toros en inmensas manadas contados por millares, á los que el caballo y el lazo indio se encargaban de cautivar.

Durante la dominación española á pesar de la equivocada idea que se tiene de nuestras iniciativas, bien pronto se iniciaron ideas de aprovechamiento de esta fuerza productiva y se mon-

taron en América importantes explotaciones como puede verse de los siguientes datos que copiamos de trozos de aquella época.

Fábricas de curtidos hispano-americanas en 1789. —D. Nicolás de Acha, vecino de Buenos Aires y D. Domingo Antonio Patrón, vecino de Salta, en el Tucuman, obtuvieron por Real orden de 10 de Octubre de 1787, ciertas franquicias para el fomento de las fábricas de curtidos que tenían establecidas en dichas ciudades, para las pieles de venado, ternera y becerro.

De todo esto se ha escrito, pero lo que nos causó verdadera extrañeza, son los datos referentes á la invención del **Extracto de carne,** la utilidad de su empleo, los propósitos de exportación á Europa y la elección de Buenos Aires para su institución.

De estos datos resulta que la invención del Extracto de carne fué de origen *hispano-americano*. Raro parecerá que se pretenda disputar esa gloria á Alemania, pero resulta que en 1792 es decir, durante la dominación española funcionó en Buenos Aires una fábrica de *pastillas de substancia*. En el lenguaje de aquella época *substancia* era *caldo*, de modo que se trataba de unas pastillas que se obtendrían por medios análogos al extracto de orozuz que era muy conocido. Véanse los datos.

Fábrica hispano-americana de pastillas de substancia.—Al Conde de Simeres, dueño de la fábrica de pastillas de substancia, establecida en Buenos Aires, se le concedió, entre otras gracias, la de que estas pastillas no pagasen derechos hasta que su uso y salida se hallasen bien establecidos en Europa para lo cual se expidieron Reales Ordenes en 24 de Agosto y 7 de Noviembre de 1792.

Berjot de Caen, Martín de Lignac y otros, prepararon muchos años después de esto sus extractos de carne y legumbres.

En cuanto al extracto de carne comercial fundado por los años 1863, bajo los auspicios del gran Liebig en Fray Bentos, Montevideo y que hoy sostiene importantes fabricaciones, se vé fué unos setenta años posterior.

No sabemos quien fuese al conde de Simeres, ni hemos podido encontrar datos de la importancia de la fábrica, razones de su desaparición, etc.

En lo que no nos cabe duda es, en que se trataba de un verdadero **Estracto de carne.** Los antiguos farmacólogos españoles, conocían muy bien varios extractos y se preparaba industrialmente en España el de regaliz: el *caldo* ó *substancia* era muy necesario á la alimentación de los enfermos, en aquellas épocas de *dieta* como régimen universal en todas las enfermedades, y como entonces era también muy popular *el chocolate*, se vé claro que surgió la idea de darle la forma de este en *pastillas*.

Este caso histórico de pequeña monta al parecer, tiene gran significado porque viene en apoyo de nuestras ideas de que Es-

paña no ha sido un pais tan atrasado y refractario al progreso como se ha dado en decir.

Y aun cuando no sea de carácter zootécnico, permítasenos decir que los españoles dedicaron gran empeño al estudio de importantes problemas americanos. Botánicos eximios recorrieron diversas regiones y Ruiz y Pavon, marcaron las huellas á varios de sus sucesores. Muchos productos medicinales y principalmente las quinas, merecieron impulso importante. Los yacimientos de nitro de Chile se señalaron por los españoles. El platino fué descubierto por un insigne metalurgista español. El mismo vanadio se adivinó por otro que tuvo la modestia de no insistir al verse combatido por un químico francés.

¡Qué más! Los intentos de unión de los dos mares, se proyectaron por ingenieros de nuestro pais que estudiaron los pasos por Teuantepuec en Méjico, por Nicaragua, por Panamá y por Colombia, siguiendo los derroteros de varios ríos que vierten á los dos mares.

Hay que tener en cuenta la época, el significado de estos estudios é iniciativas y los medios escasos de que se podía disponer para apreciar en su verdadero valor tan valientes iniciativas.

En la época de la separación tenía la Argentina una gran población caballar convertida en salvajes, los bueyes y ovejas poco menos y durante muchos años no pudo pensarse en nada en este ramo.

Sin embargo se importaron cabras de Cachemira y Angora, que sufrieron varias peripecias hasta que las *carneó* un *partidario* para hacer pellizas para sus monturas.

En 1825 se importaron algunos buenos caballos enteros de montura, pero hasta 1852 no se importaron como mejoradores. Antes, en 1838 se importó un Durham que por llamarse Tarquino quedó la denominación de *Tarquina ó Talquino* para señalar razas seleccionadas, todavía se han presentado en exposiciones recientes ejemplares con esa denominación.

La fertilidad del suelo que da la feracidad de su vegetación hacen prosperar todas las razas que aumentan considerablemente efecto de la abundancia de pastos. Es poco atendido el ganado, por la limitación de mercados y la depreciación de la carne, á excepción de unos cuantos saladeros, que preparan los animales para exportarla; en el resto, predomina el aprovechamiento de las pieles. Este estado de cosas no dura mucho tiempo. Criadores, hábiles y perspicaces ven no solo la posibilidad, sino la facilidad, de conquistar los mercados europeos donde la carne, efecto de lo costosos que aquí son los medios de producirla, adquiere precios exhorbitantes y se lanzan á dicha conquista, contando con factor tan poderoso como son los medios de transporte rápidos, los frigoríficos y los grandes buques para ganado en pié.

Después de éstos ensayos, y á despecho de las revueltas políticas y cataclismos económicos, inauguran una vida nueva ten-

diendo al fomento de sus naturales riquezas. Estudian con ahinco la zootecnia moderna, recorren las comarcas más afamadas por sus producciones y algo sugestionados por las primitivas teorías de renovación de sangre, cruzamientos y mejoradores, transportan allá los mejores reproductores que encuentran de las razas clásicas, pagándolas á precios solo asequibles á príncipes y magnates; así, sin reparar en sacrificios adquieren los mejores ejemplares Durham, Hereford, Angus, Holstein y otros y con ellos intentan llegar á la substitución de su ganado bovino poco especializado, por las razas más reputadas de Europa por su conformación y rendimiento, ó por la bondad de la carne y la potencia digestiva.

Establecen tres tipos de rodeos. El criollo que destinan al tasajo y extracto de carne. El mestizo para el abasto de Buenos Aires y otros mercados americanos, y el puro para los mercados europeos.

Claro es que sin esta neta separación y rigorismo científico, pero tal enunciación indica la idea de clases de carnes, señalándose principalmente las tendencias al engorde de novillos, para adquirir excelentes ejemplares de peso y carne.

Un compatriota nuestro, el malogrado D. Pedro de Lusarreta Jordana, con el que nos unian estrechos vínculos rindió su vida en medio de un gran entusiasmo por estas cuestiones, que trató con inimitable sentido práctico en notables campañas periodísticas y libros de oportunidad. El fué uno de los primeros iniciadores de la idea de llamar nuestra atención hacía estos estudios, y sin su muerte hubiera tomado parte activa en esta empresa. Descanse en paz lejos de su patria, adonde fué buscando horizontes á su actividad y la patria de sus hijos no podrá por menos de reconocer, que le prestó importantes servicios con su entusiasmo, actividad y notable espíritu de observación.

Los estancieros luchan con entusiasmo para producir mucho y bueno, organizánse concursos donde son presentados los mejores tipos y de este modo, se mantiene la emulación y se orientan los ganaderos por el camino de la prosperidad.

La *Estancia del Mundo* han soñado ser los argentinos, mejorando sus treinta millones de cabezas de ganado vacuno, para poder competir en el continente y acaparar los mercados de Europa y quien sabe......

Sus vastísimas pampas permiten la explotación del ganado á campo y galpón, sistema el más aceptable para mejorar la ganadería con economía y rapidez.

La estabulación no es propia para criar razas lo suficientemente resistentes y vigorosas sobre todo si han de destinarse á la reproducción.

Conocen los argentinos la acción tonificante é higiénica que ejerce sobre los animales la permanencia en las praderas de pastos finos donde realizan un ejercicio metódico que favorece el libre juego de todas las funciones. El galpón solo determina in-

dudablemente una gran acumulación de grasa con detrimento del desarrollo muscular y dicha grasa representa en muchos países un alimento inútil y de mucho desperdicio, por lo que se practica el régimen mixto.

En ganado lanar la Argentina ha realizado verdaderos prodigios pues posee una población ovina extraordinaria como lo demuestra la exportación progresiva de lanas.

Pero donde se revela con más intensidad el espíritu industrial, es en la evolución rapidísima de la producción de manteca.

La vaca criolla apenas producía, en pocos años se amansó y adhirió al tambo que se multiplicó de un modo asombroso produciendo ríos de leche.

Un país que posee tan vasto territorio y tan enorme cantidad de ganado vacuno, no podía dejar sin explotar esta rama de la producción que representa un ingreso extraordinario.

Para el consumo al natural, con ser grande, no podía ser lo suficientemente renumeradora y hubo de buscarsele salida transformándola en manteca.

Cada concurso señala un gran paso dado en este camino. Las vacas lecheras son cada vez de tipo más especializado y los procedimientos de transformación de la leche invadiendo todas las chacras, preparan un porvenir extraordinario á esta industria.

Las estadísticas de exportación así lo demuestran según puede observarse en la adjunta gráfica.



No es de extrañar este impulso enorme dado á la ganadería en América. Todo cuanto aquí se ha inventado, ha representado para ellos motivo de prosperidad. Al comercio limitado del tasajo sucedió primero la fabricación de los extractos de carne y después los frigoríficos, alternando con la exportación en pié, cuando no han sido influidos por medidas restritivas de comercio ó de higiene.

La demanda de carne siempre en aumento, asegura la estabilidad de estas industrias y el triunfo será de que quien produce mucho, bueno y barato.

Todas las estadísticas acusan un gran aumento en el consumo de carne y manteca, datos estos que deben animar á los ganaderos argentinos, pues si bien hoy no son admitidos sus ganados sino con bastantes restricciones, quizá mañana sean solicitados y y suceda la sencilla pero verídica sentencia de aquel célebre economista «cuando dos corren tras el vendedor de una gallina el precio aumenta; cuando dos vendedores corren tras un comprador el precio disminuye».

Cuanto dejemos dicho de la Argentina, puede referirse al Uruguay y Paraguay que también descuellan en el ramo ganadero.

El día que, Colombia, Venezuela, Bolivia, el Brasil, Perú, Chile, puedan sacar partido de sus feraces terrenos, la producción sufriría un cambio radical. Los llanos de Villavicencio y S. Martín, Sabanas del Casanare, del Meta, Caqueta, Napo, Marañón y de tantos afluentes del Amazonas; los mismos *higapos* inundados por este seis meses, pero que en los otros seis desarrollan una vegetación fenomenal, dedicados á la cría de animales y *borrada la distancia*, haría que los *jamones* de carnero, cerdo y ternera se cotizasen por toneladas. ¡Que vale Chicago al lado de los Chicagos que podrían surgir! El sebo de buey, la mantequilla de vaca, que de allá se pueden obtener serían suficientes para alimentar toda la humanidad actual y ¡fenómenos de la vida! en esas regiones hace poco y aún hoy existen tribus geofagas que limitan su actividad á comerse la tierra gredosa sobre que viven. ¡Quedan todavía campos á que llevar la actividad y la fuerza civilizadora!

En el Centro y Norte América también se hallan Guatemala y Méjico con extensas y bellísimas regiones abandonadas y deshabitadas en las que habría campo á importantes explotaciones agrícolo-zootécnicas.

En varias de esas comarcas la nuez de coco, el bananero, el casave se producen espontáneamente, y se pierden en cantidades extraordinarias, por no haber medios de aprovecharlas. La caña de azúcar alcanza de 4 á 8 metros y son infinitas las plantas que tienen aplicaciones importantes.

La humedad, el clima, las distancias, la sal, los mosquitos, la falta de población no son hoy obstáculos insuperables. ¡Groelandia y el Klondike son más accesibles y hospitalarias acaso!

CAPÍTULO IV

Zootecnia Fundamental

Zootecnia.—Es la ciencia de aplicación dirigida á estudiar, distinguir, producir y explotar animales, con fines económicos.

De la definición se deducen las ramas en que se divide.

Siempre que establezcamos principios y reglas aplicables á todas las explotaciones estaremos dentro de la *Zootecnia general*. En cuanto nuestros principios se dirigan á la producción abundante y económica, particularizando los medios más adecuados, caeremos de lleno en el terreno de la *Zootecnia especial*.

Relaciones de la zootecnia con las otras ciencias.—Como ciencia de aplicación, ninguno de los conocimientos que constituyen su núcleo de materias le pertenecen.

La **Mecánica** le presta sus conocimientos, para la acertada aplicaoión de las aptitudes de los motores, y obtener así el mayor rendimiento kilogramétrico.

La **Química.**—Investiga la composición del animal para comprender y establecer sus necesidades; analiza los alimentos para obtener de manera perfecta el fin fisiológico y natural que tienen asignado como excitantes universales y estudia las bases económicas de la lucrativa explotación de los animales dirigiendo la adquisición de sus alimentos.

La química estudia asimismo, la composición de los productos, pues si bien de una manera empírica á todas las carnes y á todas las leches, por ejemplo, se les asigna el mismo precio, sobre todo en España, es justo que se excite el celo de los ganaderos para que produzcan materia excelente y el del público para que adquiera los productos cuando sea posible, con arreglo á la composición química, no según el peso.

La **Anatomía.**—Nos enseña la disposición de los diversos órganos y aparatos, el número de piezas que componen el organismo, de las diversas especies y hasta la preponderancia que adquieren, algunas en determinadas razas.

Finalidad de la anatomía es hacer distinguir la disposición normal de lo que constituyen anomalías, lo que se debe al sexo á la edad etc., etc.

La Fisiología.—Estudia el funcionamiento de los diversos aparatos, la preponderancia de unas funciones sobre otras, las necesidades de la máquina para que no decaiga esa actividad y los recursos en virtud de los cuales, podemos activarlo sin peligro para la vida de los animales.

Todos los productos que obtenemos, son fruto del dinamis-

mo de la máquina, la cual está constantemente transformando las materias primas que le proporcionamos.

La *Zoología*, la *Teratología*, la *Histología*, y sobre todo la *Higiene*, como medio de defensa del capital ganado y la *Economía* como ciencia que regula la producción, circulación y consumo de la riqueza, prestan poderosos elementos, que la *Zootecnia* pone á su servicio, para realizar los fines que persigue.

Importancia de la zootecnia.—No necesitamos esforzarnos mucho, para que todo el mundo se convenza de la necesidad é influencia, que sobre la riqueza colectiva é individual ejercen las aplicaciones prácticas de estos estudios.

Los pueblos son impotentes para crear nada, pues todo el trabajo y el capital se orienta en el sentido de un mejor aprovechamiento de las riquezas naturales. La acertada *combinación* de los factores extrínsecos, hoy á merced del pueblo allá donde ha sabido conquistar sus libertades y la de los intrínsecos, tanto más poderosos cuanto mayor sea la cultura y laboriosidad de los habitantes; da lugar á una producción activa, como resultado de la incorporación de los agentes químicos bajo la influencia de los físicos, á la trama de los tejidos vegetales y animales.

Digamos con el eminente Thiers «toda nación debe perseguir con entusiasmo tres objetivos principales: su libertad, su engrandecimiento y su prosperidad».

Es muy bonito, muy lógico y elevado perseguir estos ideales, pero es necesario convencernos de que sin el estudio y el trabajo no se pueden alcanzar.

La ambición, sin voluntad para satisfacerla, no conduce á los pueblos más que á empresas ruinosas, en las que se comprometen las vidas y haciendas del país.

Solo por el estudio se puede llegar á sacar el mayor partido posible del suelo, del clima y de los animales, estableciendo la indispensable correlación entre aquellos factores y el instinto industrial de sus habitantes.

Todo debe reconcentrarse á la obtención rápida, abundante y económica de productos vegetales, como materia prima de las industrias zootécnicas y manufactureras. Y no solo debe aspirarse á esto, para asegurar la allmentación de los habitantes de un país, sino por que la abundancia de productos permite enriquecerse á costa de otros pueblos; é incita al desenvolvimiento de la actividad humana bajo sus diversas manifestaciones. Así, crear rápidos y poderosos medios de transporte para asegurar la estabilidad de los mercados, es captarse las simpatías y respetos de otros pueblos y en una palabra, afianzar la paz y prosperidad del país.

Los países especialmente agrícolas, tienen comprometida su fortuna en la explotación del suelo y de los animales, siendo muy interesante asegurar su permanencia, facilitando los medios conducentes á la producción intensiva, para elevar la oferta, colocar los productos al alcance de todo el mundo y ma-

tar el pauperismo, que deprime las resistencias físicas y quita facultades y entusiasmos para cooperar el aumento de la riqueza colectiva.

El veterinario y los estudios zootécnicos.—Ha sido y es muy común entre los veterinarios, lamentarse de lo limitado de sus horizontes, por no darse cuenta de que sus conocimientos pueden ser muy útiles en la empresa del fomento pecuario, asociándole al ejercicio de su profesión, no muy alhagüeño, por el especial concepto económico que se asigna á los seres á que dedican sus cuidados.

Hemos llegado afortunadamente á una época, en la que son objeto de especial predilección aquellos profesionales que puedan aumentar el capital, de quienes necesitan el concurso de los intelectuales para hacerlo productivo.

No son los títulos, ni los cuadros de asignaturas los que confieren esta cualidad, sin que esto sea negarles eficacia, sino que el capitalista, el agricultor y el ganadero, han adquirido suficiente sentido práctico para no comprometer su fortuna sin más garantía que un diploma.

Es preciso primero, aprender á ser útiles, y luego, demostrarlo. Para lo primero, poseer base sólida y grandes facilidades. Lo segundo se puede alcanzar sin muchos esfuerzos. Cuando las explotaciones se saben implantar y dirigir, sobra dinero y las industrias pecuarias, tienen ambiente para las modestas iniciativas como para las grandes fortunas.

Para lograr estos resultados, les recomendamos que no consideren como hasta hoy, los estudios zootécnicos como un adorno y alarde de erudición; no se crean tampoco útiles hasta dominar la zootecnia; busquen el modo de contribuir á la prosperidad de la ganadería, infundiendo alientos y confianza á los productores; amplíen su campo de acción hasta la esfera de la economía, así sus servicios tendrán demanda y remuneración.

Las relaciones que hemos establecido en la zootecnia con las otras ciencias, nos dan hecha la demostración de la importancia y eficacia práctica que puede tener esta carrera, en la empresa de crear riquezas.

La difusión y progreso de la cultura general y las orientaciones modernas hacia estos estudios, hacen que aun en aldeas olvidadas, aparezcan inteligentes y aficionados que marchando por algunos de los muchos derroteros zootécnicos, pueden poner en un compromiso científico, al veterinario montado á la antigua. Por eso deben procurar refrescar sus conocimientos, para estar al tanto del rápido progreso de esta rama.

Bases de estudio.—Bajo el punto de vista pedagógico, los orígenes de estos conocimientos, se fundan hoy en el terreno experimental, que viene á comprobar los hechos aducidos por la observación. Así, llevan la preeminencia las naciones que atienden espléndidamente las instituciones que con el nombre de escuelas especiales están encargadas del trabajo científico, tanto

en el sentido de arrancar á la Naturaleza sus secretos, como en el de difundirlos por medio de la enseñanza teórica ó aplicada á la formación de especialidades, con diferentes títulos según los países y según la orientación.

Las bibliotecas y museos son la primera base para adquirir las nociones generales. El laboratorio con sus medios de mensuración, peso, análisis químico, micrográfico, procedimientos fotográficos y aparatos complicados de especializaciones experimentales, forman un objetivo apropósito para más altas empresas. Los campos de experimentación, semillas, abonos y máquinas; los reproductores de selección y los lotes experimentales, constituyen ya, verdaderas granjas de pequeñas explotaciones de carácter instructivo, de las que los extranjeros han sabido sacar excelente partido. Nos llevaría muy lejos la relación de las más importantes. Sin embargo no queremos pasar en silencio los nombres de Versailles, Moglin, Mauchamp, Rothmasted, Grignon, Rambouillet, Alfort cuyos nombres dicen por sí más que pudiéramos nosotros indicar.

Convienen los viajes y estudios verificados sobre el terreno para ver y observar las prácticas de cada país y los procedimientos que en ciertas comarcas, les dan nombres clásicos á sus producciones. Por último, la estancia en las más adelantadas instituciones agrícolas y zootécnicas, será tanto más provechosa, cuanto que su radio de acción pueda ser más extenso para establecer comparaciones.

Nada instruye tanto como los viajes y hoy que los adelantos modernos borran las fronteras y acortan las distancias, hasta los de *sport*, pueden resultar productivos si se atiende en ellos, al estudio y orientaciones económicas de los diversos pueblos.

Ciñéndonos á nuestro país, supongamos «lo cual es mucho suponer», que una colonia escolar pudiera hacer una excursión para el estudio de la ganadería, á semejanza de las que organizan los extranjeros.

Dada la plétora ganadera de la República Argentina y las diferentes tentativas de importación de ganado en pié, por los frigoríficos y aun tasajo, para equilibrar nuestra deficiente alimentación, nada tendría de particular que orientáramos nuestro viaje hacia dicho país.

Allá, veríamos el gran impulso que en pocos años y merced á la científica aplicación de las prácticas zooténicas, se ha verificado en aquellos inmensos rebaños. La yegua y la vaca criollas, explotadas para obtener una pequeña cantidad de grasa y un pobre cuero, han desaparecido dando lugar á potros y mulas, de excelente conformación y fondo convirtiéndose en proveedores de algunos ejércitos. Las bravías vacas, dan hoy su leche en el tambo, é inundan de manteca los principales mercados y si las ganaderías europeas no se batieran á la desesperada, su influencia se dejaría sentir enérgicamente sobre los mercados de abastos.

El cruzamiento con el Durham, Hereford, Polled, Angus, Galloway, etc., han dado cuerpo y grasa á aquellas cerriles chúcaras; la domesticación, el abrigo, la alimentación á galpón, han hecho fluir un río de leche, convertido en contantes y sonantes pesos.

Los merinos y linconl sembrados á peso de oro en aquellas densas majadas, han dado vigor á las razas, que mejor atendidas no sufren con tal intensidad los destructores efectos de las epidemias y del abandono que diezmaban los rebaños, y sus carnes notan la influencia de la mejora, haciéndose más finas mientras que la lana se *valoriza* más en los mercados.

Todo esto nos daría idea de lo que puede conseguirse contando con medios de estudio, inteligencia para aplicarlos y el elemento económico nervio de la guerra con la Naturaleza, ó sea Ciencia, trabajo y dinero.

CAPITULO V

Zooecomía

Inútil creemos recordar, que mientras la agricultura y la ganadería carezcan de ambiente económico será imposible todo progreso. No penseis nunca que industrias tan amplias, eminentemente fundamentales, hechura de la Química, de la Física, de la Paleontología, de la Fisiología, de la Higiene, etc., en cuyos diversos estudios, han dejado hombres eminentes su inteligencia y trazado los primeros jalones de esa serie de agentes que en harmónico consorcio, precipitan la producción y facilitan el consumo, puedan hoy ser desempeñadas per ineducados, incapaces de llevar á la práctica el impulso vivificador de la inteligencia del trabajo y del capital.

Es necesario rendirse á la evidencia y montar nuestras explotaciones á la altura que corresponde, utilizando las ventajas que nos brindan los medios de comunicación, los progresos de la mecánica, la producción intensiva de vegetales y todo cuanto al crear centros de consumo, favorece el establecimiento de centros de producción.

Para producir mucho, es indispensable el concurso de cuantos factores contribuyen á satisfacer las necesidades del mercado, llevando á él productos buenos y económicamente obtenidos. Pero esos factores y esos productos obtenidos, se hallan sujetos á leyes económicas, más ó menos favorables según sea el crédito nacional, el clima, la población, las facilidades para surtir los mercados etc., etc.

La Economía verifica el indispensable trabajo analítico á fin de combinar, de manera adecuada, los factores de producción y obtener los mayores beneficios.

En el seno de la Economía política, es donde la Zooeconomía debe buscar sus fundamentos para conquistar á las industrias, el ambiente económico que demandan la prosperidad de las mismas y la riqueza colectiva.

Examinando las industrias descubrimos muy pronto un horizonte, un objetivo, y los medios indispensables para que lo inicial sufra evoluciones en consonancia con el fin perseguido.

El punto inicial no lo busqueis, está trazado. Es la fuente de todas las energías cuyas manifestaciones múltiples nos causan admiración, unas veces destruyendo y otras fertilizando, dando sus tres reinos como elemento fecundo de explotación, transportando la energía, acumulando la materia.... Es en fin, la Naturaleza brindándonos riquezas que exigen la más ó menos directa, intervención del hombre.

El objetivo, es siempre satisfacer las necesidades del hombre y por estas nacen el estímulo, la demanda y el cambio. Se produce, por que hay quien solicita, se cambia si sobra. Por eso Stanley Jevons dice: «el cambio es el trueque de lo relativamente supérfluo por lo relativamente necesario».

Por diversas razones, más propias de un tratado de Economía, el cambio impele á producir y este impulso aumenta á medida que la civilización se extiende, dando medios de producción; elementos para facilitar el consumo; recursos para conferir al comercio esa forma amplia, en virtud de la cual se verifica, no ya el cambio de lo supérfluo, sino más bien la necesidad de producir para cambiar.

Los medios se hallan representados por el trabajo, factor indispensable para condicionar la utilidad de la Naturaleza á esas necesidades.

Cuando el trabajo es bien dirigido, para que la naturaleza de las cosas se transforme hasta la categoría de productos de gran valor, las utilidades aumentan.

No es otro nuestro objetivo al implantar una industria. Primero, analizamos el problema empezando por inquirir la utilidad inicial de las cosas y esto ya nos da noción de su valor.

Después, la aplicación del trabajo debe ser dirigida en consonancia con los progresos de la ciencia, por eso, la inteligencia que favorece la perfecta orientación del impulso productor crea valores, valores no siempre iguales por que aun siendo idéntica la utilidad inicial y uno mismo el trabajo, existen otros factores, entre ellos, la facilidad con que lo producido puede colocarse á disposición del consumidor.

Concretando el concepto económico á las explotaciones zootécnicas, debemos considerarlas en términos generales, como el resultado de la perfecta combinación del capital y del trabajo dirigidos á la lucrativa obtención de productos.

Los animales constituyen capital, pero exigen gran práctica y conocimientos especiales para hacerlos producir.

Colocados en manos inhábiles ó en medio desfavorable se destruyen; dirigidos en consonancia con las exigencias del medio y las orientaciones que marca la ciencia, procrean.

Los animales se producen en vista de una finalidad determinada, según las especies y las razas, siendo dicha finalidad la que debe decidir la manera de considerar el *capital vivo*.

En primer lugar, todo capital debe redimirse el mismo y producir, no sólo los gastos ocasionados por su entretenimiento, sino un interés por la exposición del capital y para estimular al industrial animándole en el camino de las industrias zootécnicas, con lo cual se favorece la riqueza colectiva.

Pero veamos como y cuando se redimen y dan interés los animales empezando por analizar el *capital caballo*.

Se adquiere un caballo en 1.000 pesetas, en la casa no ha variado el capital, el cambio ha dado lugar á que las pesetas de la caja, se fuesen á la cuadra.

En la caja representaban un capital, pero muerto, improductivo, aunque sin gasto. En la cuadra están constantemente consumiendo espacio, alimentos, el trabajo de quien las entretiene, á veces medicinas, etc., etc.

De modo que las mil pesetas en la caja no producían pero no gastaban y en la cuadra no producen pero consumen, hasta el punto de que en poco tiempo habrían desaparecido.

Se impone, pues, que aquel animal trabaje y produzca gastando lo menos posible.

Sin embargo esto no puede suceder de una manera indefinida, porque todo ser tiene limitada su vida y es imposible que el producto de un año, de dos, ó de tres, sea suficiente á pagar los gastos del animal dejando además las mil pesetas que costó.

Ya tenemos pues, otro elemento del problema y con él podemos ya decir que, la explotación de un caballo requiere para no saldar la cuenta con pérdida el concurso de tres factores. *Vida. Producción. Consumo.*

De aquí se deduce que el capital caballo es análogo al capital huerta, etc., etc.

Si el caballo permanece mucho tiempo en la cuadra ó la casa sin inquilinos, la pérdida es segura.

A todo capital fijo debe señalársele un plazo para que amortice el dinero de su adquisición, si bien no está en nuestro poder la limitación absoluta y cierta porque el animal no sabemos cuando morirá.

Tres casos pueden presentarse: Que el animal muera en época próxima á su adquisición; que su vida se prolongue hasta que se redima y que se dilate más allá del plazo fijado de antemano.

En el primero la quiebra es inmediata y tanto mayor la pérdida, cuanto más se aproxime su muerte ó destrucción al día en que se adquirió.

Si el animal muere cuando completa su amortización, no hay ganancia ni pérdida.

Si vive más, se gana porque todo el trabajo proporcionado después de amortizarse resulta gratuito.

De esta sencilla exposición se desprende que, el caballo y los demás animales no utilizados después de muertos, son capitales fijos colocados á interés simple necesitando por consiguiente prima de amortización.

Esta prima es la cantidad que debe retirarse todos los años de los beneficios, hasta completar el crédito abierto para su adquisición.

Los tres factores nos dan la norma que debemos seguir al explotar capitales fijos.

Vida.—Comprar animales jóvenes y atenderlos con esmero para que la alcancen dilatada.

Producción.—No comprar más de los necesarios, para un trabajo poco interrumpido.

Consumo.—Racionar científicamente, pero distinguiendo el concepto económico del de mezquindad.

Los animales de servicio requieren vida dilatada, ahora vamos á considerar los animales como capitales colocados á interés compuesto, cuya explotación racional requiere la destrucción rápida de los mismos.

Estos son los animales que sensiblemente no proporcionan interés diario, no trabajan, ni dan leche, ni lana, ni huevos, etc.

Para mejor fijar las ideas consideremos un buey de cebo.

Desde el momento que ingresa en el establo, consume sin que por el momento, rinda nada, pero transcurrido un periodo más ó menos largo se sacrifica. Puede ocurrir que el animal pese el día de su sacrificio, igual que pesó el día de su adquisición, ó que haya aumentado de peso.

El primer caso es solo teórico, pues todo industrial establece perfectamente la curva de peso de los animales y elimina muy pronto, todos aquellos que aprovechan mal las raciones.

El segundo es ya más común, pudiendo suceder que el aumento de peso sea insuficiente para pagar las raciones y demás gastos que ha originado su permanencia en el establo. La cuenta se salda con pérdida.

Si el aumento de peso permite pagar las raciones y demás gastos no hay ganancia ni pérdida.

Si por el contrario, sucede como siempre que se explota racionalmente, es decir excede el valor de lo acumulado al de lo ingerido, la ganancia es segura y tanto mayor, cuanto más grande sea la diferencia entre el coste de las raciones y el aumento de peso.

De modo que sacrificando el animal se recupera el dinero que costó y los intereses, constituyendo un capital dispuesto á producir de nuevo; debiéndose á esto el que se consideren los animales representando capitales colocados á interés compuesto ó capitales circulantes.

Para estos se impone que evolucionen con rapidez, que utilicen bien las raciones, en una palabra que estén pronto en condiciones de entregarlos al consumo.

A la conformidad con estos principios, se deben los trabajos realizados para crear razas precoces, de gran potencia digestiva, de evolución rápida y el hecho ya generalizado de llevar al mercado animales jóvenes, vigorosos y bien cebados. El engorde de los viejos es difícil, lento y poco económico, efecto de su semi-mineralización, del decaimiento de la función digestiva etc.

Cuando más rápido y acentuado sea el aumento de peso, tanto mayor será el interés y la actividad circulatoria del capital en cuya virtud radica su productividad.

No es posible en la práctica considerar sólo los capitales fijos y los circulantes. Junto á los animales que proporcionan productos destruyéndose y á los que exigen vida dilatada para recuperar ei dinero de su adquisición, por ser de escaso valor sus despojos, se encuentran otros que proporcionan productos durante la vida y gran parte ó todo su valor inicial, después de sacrificados.

Así entre el buey y el caballo existe una notable diferencia donde no se practica la hipofagía. Ambos pueden proporcionar y de hecho proporcionan trabajo, pero la muerte del caballo no es motivo de ingreso alguno sino de pérdida, y en cambio el sacrificio del buey, da lugar á su redención más ó menos completa.

Este animal no es capital colocado á interés simple. Para que lo fuera se impondría eliminarlo del consumo público. No son tampoco capitales colocados á interés compuesto, por que durante su vida proporciona interés simple como motor. Se impone, pues, crear un grupo en el que colocar los animales que proporcionan productos durante su vida y después de sacrificados.

Este es el grupo de los animales considerados como capitales mixtos. En él pueden incluirse el carnero, la vaca, el buey motor y los reproductores de especies de abasto, porque todos durante su vida son capitales fijos, proporcionando interés simple. El carnero con su lana, la vaca con la leche, el buey en kilográmetros, los reproductores *saltando*. Son capitales circulantes cuando se opera la destrucción del animal para satisfacer las exigencias alimenticias de la sociedad.

¿Qué criterio, que norma de conducta debe seguirse al explotar estos animales? Es difícil dar reglas precisas y exactas, porque son muchos los casos que pueden presentarse.

Por eso Mr. Barón ha reunido su criterio económico diciendo que deben estos capitales tratarse de una manera mixta, en la medida que son mixtos.

Nosotros creemos que todo capital mixto, debe tratarse como capital fijo en tanto el interés simple no se oponga á la obtención de un buen interés compuesto.

En resumen: los animales son capitales.

Estos capitales pueden estar colocados á interés simple unos,

á interés compuesto otros. Los primeros exigen que el animal viva mucho; los segundos que vivan poco, pero entiéndase bien que debe morir cuando y donde al dueño le convenga.

Los capitales mixtos, serán dirigidos de manera que proporcionen mucho mientras son capitales fijos y queden en excelentes condiciones para pasar á ser circulantes.

Un zootecnista eminente Emilio Baudemnet, fué el primero que estableció el estudio comparativo entre las máquinas animales y las máquinas de la industria.

Para él, las máquinas animales, se componen como las de la industria, de piezas agrupadas según un plan para formar órganos, los cuales á su vez dan lugar á los aparatos encargados de realizar las diversas funciones.

Si bien hasta aquí la identidad es absoluta, pueden oponerse y de hecho se han opuesto, justificadas objeciones tendiendo á demostrar que si bien en lo morfológico concuerdan hasta en las denominaciones la Anatomía y la Mecánica, en lo económico se diferencian notablemente, hasta el punto de ser imposible orientar por los mismos derroteros la explotación de las máquinas animadas é inanimadas.

Es verdad que unas y otras trabajan, funcionan, consumen, transforman y dejan resíduos, pudiendo hasta decirse en el caso de las máquinas técnicas que unas y otras, animadas é inanimadas, se mueven consumiendo idénticos principios, el Carbono, con la sola diferencia de que los animales lo toman de vegetales de rápida evolución donde se ha acumulado merced á la acción actínica del sol y las máquinas lo toman mineralizado, procedente de vegetales saturados de carbono y sepultados en épocas remotas.

Pero no lleveis más allá el estudio comparativo, porque en cuanto abordeis las cuestiones que se refieren al origen, carrera y finalidad, descubrireis muy pronto radicales diferencias. La máquina de la industria, perfecta ó imperfecta, se encuentra ya terminada en cuanto el ingeniero ha verificado las pruebas y como resultado de ellas, le ha puesto el visto bueno. Desde aquel momento la máquina tiene su máximo valor, que dura muy poco, pudiendo afirmarse no vá más allá del día en que es depositada en la estación á nombre de un consignatario.

Para funcionar necesita consumir y tal funcionamiento, lleva aparejado un desgaste que debe evitarse reemplazando algunas piezas y no obstante esto su destrucción completa es forzosa. Requiere príma de amortización y su valor está constantemente disminuyendo.

El animal, apenas nace no se halla completamente formado, ni tiene todo su valor, pero consume muy poco. De día en día aumenta este hasta llegar á un límite, pasado el cual, decrece extinguiéndose cuando el animal muere en condiciones desfavorables para aprovecharlo.

En su creación, no hemos intervenido directamente, pero al explotarlo exige que lo estudiemos, para dirigir su funcionamiento

y modificarlo en el sentido más favorable, á fin de obtener el mayor producto posible.

De aquí se deducen enseñanzas prácticas, que no pueden desatenderse sin exponernos á ver consumidos inutilmente el trabajo y el capital.

En primer lugar las máquinas animadas, lo son efecto de las funciones que constituyen su actividad, siendo algunas de estas las que tomamos como base principal de explotación.

Para que sean explotables, se impone romper el equilibrio natural de las funciones, *exagerándolas* en un sentido determinado pues mientras sólo se muestran aptas al sostenimiento de la vida, mientras sean funciones fisiológicas, no hay explotación posible en el sentido recto de la palabra, imponiéndose el ascenso de alguna de ellas á la categoría de función económica.

Así, la producción de leche es consecuencia de la aptitud reproductora de los animales, pero si la vaca produce tan solo la que necesita el ternerillo, no hay posibilidad de vender y la función galactógena será una función fisiológica, pero en manera alguna función económica.

Efecto de la función de relación, los animales pueden trasladarse de un lugar á otro, más si estos no la poseyesen *en exceso*, si solo estuviesen morfológica y fisiológicamente en condiciones de transportar su masa, serían inutilizables como motores, la menor carga los inmovilizaría.

Además de la función económica, los animales poseen la función llamada creadora de capital y la función económica preponderante.

La primera se debe al crecimiento de los animales efecto de la diferencia que existe entre el valor de lo consumido y el valor de los mismos cuando se encuentran en condiciones de dedicarlos intensivamente al servicio, para el cual son aptos.

Después, el valor decrece imponiéndose en toda explotación bien dirigida vender los animales para que se destruyan en otras manos. El labrador, el ganadero, debe tener especial empeño en producir muchos animales y no consumir ninguno.

La función preponderante es aquella que persiste y acompaña á la económica. El buey en tanto es motor produce kilográmetros, pero esto no impide someterlo al consumo público, terminar su carrerra siendo animal de abasto. Igual puede decirse de la vaca lechera.

La zooeconomía estudia todas estas cuestiones puntualizando el modo y la oportunidad, para que toda explotación animal signifique aumento de valor, creación de riqueza que en las tecnologías especiales se detallan por sus objetivos particulares.

CAPITULO VI

De las adaptaciones

Todos los esfuerzos se dirigen hoy á obtener máquinas perfeccionadas, animales especializados de gran rendimiento, adaptados de la mejor manera posible á las exigencias que podemos demandar á su vocación para procurar fácil salida á los productos.

La adaptación profesional, no puede ser completa sino merced á la división del trabajo fisiológico.

La especialización, á pesar de su exclusivísmo, ha permitido reales progresos constituyendo en algunas situaciones económicas, la base de mejoras ganaderas y de rendimientos excepcionales. Pero es preciso no generalizar demasiado, admitiendo como buena práctica la especialización en todas las situaciones, porque con frecuencia los animales excesivamente especializados no pueden competir, en determinadas situaciones económicas, con otros animales de aptitudes mixtas. Por eso Mr. Baron con el buen sentido que le caracteriza, ha dicho que el valor de un animal depende de su adaptación á las circunstancias de todo género, en el seno de las cuales lo consideremos en cualquier momento.

En la vida social las cosas pasan idénticamente.

Cuando merced á la división del trabajo un obrero, se especializa, cesa de ser apto para vivir en los pequeños centros. Si procede de ellos la expecialización; es algo asi como la promesa de abandonarlos para siempre. A medida que se exagera, demanda medios más amplios y como su rendimiento es mayor, los pequeños centros lo rechazan tácitamente, los grandes le abren sus puertas de par en par, por que allí su trabajo ha de ser fructífero.

En las explotaciones de animales sucede algo parecido, si bien desde luego conviene recordar lo que se ha dicho anteriormente referente á las ventajas, de ejercer la industria con animales en periodo de crecimiento. Así en los grandes centros de consumo, son de gran utilidad las vacas especializadas, pues aunque su carrera es corta, pueden rendir beneficios durante el crecimiento: pero esa misma vaca sería ruinosa para el labrador alejado de las poblaciones y le es más renumerador explotar una vaca con aptitudes para el trabajo, que le proporcione un producto anual y leche para la familia. Haciendo números, es seguro que el beneficio dejado por la especializada no es ni por mucho, tan elevado como el de la rústica vaca que trabaja, cría y contribuye eficazmente al sustento de la familia.

Emilio Baudement puso al servicio de esta doctrina, su elocuencia y sus entusiasmos, si bien los hechos han dado la razón á quienes obraban con criterio más ecléctico.

Sanson no aceptó las ideas de su ilustre compañero y expuso razones, que han influido en el curso de estas cuestiones.

Decía este zootenista, sobre poco más ó menos. Siguiendo la doctrina de la especialización, el buey de trabajo no podrá ser separado de él, hasta su vejez. Cuanto más se aproxime á ella, menor será su rendimiento, y en lugar de recoger el capital anticipado para su adquisición, no quedará sino un animal demacrado, de escasa potencia digestiva, de difícil ó mejor dicho imposible engorde, en cuyo caso desciende á la categoría animal de *baja carnicería.*

Adaptación económica.—Todos nuestros esfuerzos pueden fracasar si los productos no tienen fácil salida. Cuando empezamos por elegir una raza y acumulamos todos los elementos, descuidando cuanto se refiere á la venta de los productos, la pérdida es inminente. Si no existen mercados próximos ó medios de comunicación que *aproximen* los distantes, será ruinoso producir mucha leche, carne, lana, huevos, etc., pues no habrá el necesario equilibrio entre la oferta y la demanda y el precio de los productos disminuirá considerablemente. Si se intenta ganar algún mercado, será empresa imposible para los productos alterables, costoso para todos y de gran pérdida para los animales de abasto, todo lo cual hace que sea imposible luchar con industriales próximos á los grandes centros de consumo ó vías de comunicación.

Debe también tenerse un especial cuidado, en llevar los productos al mercado cuando son de fácil salida, no olvidando que algunos tienen épocas y días marcados y otros por el contrario se cotizan á mayor precio cuanto más intempestiva es su presentación á la venta. Así, por ejemplo en España sería ruinoso presentar cerdos y pavos cebados en verano y muy renumerador producir leche y huevos en invierno.

Condición económica de toda industria, es activar las circulación del capital no exponiéndolo inútilmente y combinando los elementos á fin de impedir el reposo del mismo.

Mr. Dechambre hace en su Zootecnia un bonito estudio sintético de esta cuestión bajo el título de «Número de animales que deben entretenerse en cada explotación». Tres condiciones considera como fundamentales para solucionar el problema.

La referente á los alimentos de que se dispone, los gastos generales y la necesidad de subvenir á las exigencias de la venta.

Es muy conveniente que los alimentos disponibles sean consumidos por un escaso número de animales, que de este modo se asegura la alimentación racional del ganado evitando las contrariedades y pérdidas que ocasiona el entretener un gran número, exponiéndolos á alternativas de abundancia y escasez.

Esta condición se encuentra en pugna con la referente á los gastos generales que, al no aumentar proporcionalmente al número de animales, obliga á entretener el mayor posible á fin de deducir los gastos de cada individuo.

En fin, la naturaleza de la explotación obliga con frecuencia á explotar mayor número de cabezas de las que en realidad se necesitan. Así las casas de monta, no pueden tener el número de sementales que consideran necesarios. El menor accidente obligaría á cerrar el establecimiento ó á exigir á los otros un trabajo superior á sus facultades. El labrador cuenta siempre con uno ó varios animales de reserva para completar en todo momento las yuntas. El vaquero se encuentra en idénticas condiciones, etc.

De todo esto se deduce una vez más, que en Zootecnia juegan papel importante las aptitudes del industrial, para tener el suficiente tacto en todo lo referente á la explotación del ganado, buscando siempre huir de las situaciones extremas, que son las que con más rapidez pueden conducirle á la ruina. Además de educación técnica y de gran sentido comercial, el explotador debe en todo momento, saber apreciar su situación económica, no confundiendo la economía con la mezquindad, vendiendo y comprando oportunamente y evitando como dice Baron «desde el reposo de las materias primas que han de alimentar los capitales vivos, hasta el reposo de los capitales vivos que se alimentan de materias primas.

De los cálculos y medidas zootécnicas.—Toda noción es absoluta ó relativa. Dos y dos siempre serán cuatro. Pero dos gramos y dos gramos, pueden no ser siempre cuatro con el rigorismo absoluto, porque el gramo es ya noción relativa y apesar de todas las precauciones tomadas como base del Sistema métrico, puede variar por mil circunstancias diversas.

Queremos con esto decir que la zootecnia no es una ciencia exacta y que sus números, medidas y pesos, cálculos y comparaciones, deben tener un juego amplio, que el buen criterio del práctico, hace acomodar á sus circunstancias del momento.

En los alimentos, medicamentos, venenos se señalan las cantidades, raciones, ó dosis, pero aun cuando se afine hoy más la puntería tomando el kilo de animal como punto de partida ó de relación, queda sin embargo, amplio juego á las demás condiciones que pueden influir.

A esto obedece el que las cifras varien mucho en los diversos autores que se ocupan de estos asuntos.

CAPÍTULO VII

Taxonomía Zoológica y Zootécnica

La *Taxonomía* nos recuerda siempre la idea de método, de clasificación y en este sentido puede aplicarse y de hecho se aplica á los tres reinos; mineral, vegetal y animal.

Si los seres no se agrupasen según sus afinidades y semejanzas, sería punto menos que imposible estudiarlos, ya bajo las diversas influencias que pueden ejercerse, ya por las particularidades morfológicas y fisiológicas que los caracterizan.

La Zoología y la Zootecnia son partes de la Historia natural con programa propio, definido y determinado. Todas ellas concurren á la resolución de la multitud de problemas que abarca la bibliografía. Importa, pues, limitar la esfera de acción de cada rama exponiendo su objetivo y agrupando bajo una idea taxonómica los grupos que comprende cada una.

La *Zoología* tiene por objeto estudiar y describir los seres animales; la *Zootecnia* estudia y describe también animales y apesar de la semejanza ó mejor dicho identidad, de ambos conceptos, las diferencias entre una y otra son notables.

En primer lugar la Zoología no tiene ambiente oconómico, estudia y describe todos los animales grandes y pequeños de organización simple ó complicada, beneficiosos y perjudiciales.

Nosotros por el contrario, eliminamos todo aquello que no es susceptible de acomodarse á las prácticas industriales, rindiendo un determinado beneficio. En una palabra, la Zootecnia partiendo de la especie desciende al indivíduo, que es el realmente nuestro objetivo porque la individualidad, como veremos más adelante, representa para el zootecnista una excepcional importancia. Los carácteres taxonómicos superiores tienen gran ambiente en la Zoología y en cambio en la zootecnia nos limitamos á los sub-específicos.

Estudiaremos pues, la *especie*, la *raza*, la *variedad* y el *individuo*, pues aunque esten estos comprendidos en el programa de la Zoología esta atiende de preferencia á la *clase*, *familia*, *género* y *especie*.

Afinidades y filiación probable de las actuales formas domésticas.—Si á través de todos los seres encuéntranse lazos que permiten entrever la unidad en la variedad, lógico será pensar que las especies domésticas tendrán afinidades con ellas mismas en estado de libertad y con las especies próximas. La Paleontología demuestra que en anteriores épocas geológicas existían animales precursores inmediatos de los actuales y al alterarse las condiciones mesológicas, necesariamente hubieron de acomodarse. Circunstancias al parecer secundarias, originaron variantes, que á través de múltiples generaciones, se fijaron y de ahí géneros, tribus, familias, etc., si nos fijamos en grupos anteriores zoológicamente á la especie y dentro de esta, las razas y subrazas.

La domesticidad cuya importancia recabó Darwin en apoyo de sus doctrinas, creó variantes y como fuera larguísimo nombrar las referentes á todos los animales domésticos, solo citaremos algunas, cual ejemplo:

El cerdo, que ha perdido las defensas del jabalí. La gallina de corral, cuyas alas atróficas no le consienten verdadero vuelo.

Los équidos domésticos, tan distintos de los que galopan en rebaños por las llanuras de Asia y aún de los americanos procedentes de parejas domésticas, presentan pequeñas diferencias y son anatómicamente iguales á la zebra, tapires, etc.

En la época terciaria existió el *Hipparión*, precursor indudable del caballo. Las diferencias en el número de dedos, son más de forma que esenciales, pues la ley de la pentadactilia está hoy generalmente aceptada.

El cerdo, gato, los perros, son considerados por muchos como resultantes de aproximaciones entre varias especies salvajes.

CAPÍTULO VIII

De la especie

No es posible traer aquí cuanto se ha escrito y discutido acerca de este punto científico. Y no es posible, porque ningún problema nacional, ninguna de esas crisis que pasan los pueblos han logrado despertar las pasiones y esteriorizar los enconos como esta. Si dirigimos una mirada investigadora, de la organización de las sociedades que nos han precedido, sin gran dificultad, comprenderemos la lógica que inspiraba á los partidarios de uno y otro bando. El haber mezclado la idea de especie con la idea religiosa, fué la causa de esta divergencia de criterio, de esta lucha entre los que defendían con calor el concepto que las merecía aquella categoría taxonómica, sobre la que han apurado su inteligencia, los sabios filosófos y naturalistas.

La definición de *especie* varia notablemente en relación con el criterio científico de quien la emite: por eso no debe extrañar que exista una colección grande, muy grande, de ellas. Mr. Baron consigna hasta cincuenta, dando después de una sana crítica, la definición que cree él más adecuada y que nosotros consignamos por considerarla altamente ingeniosa. Dice así el referido autor «*Especie*, es el adjetivo calificativo del que se sirven los naturalistas para especificar el sustantivo genérico».

Las cincuenta definiciones podemos referirlas á dos; una defendida por los que creen y proclaman la inmutabilidad del tipo específico, (creacionistas); otra propuesta por aquellos que defienden la mutabilidad de las especies (transformistas).

Entre los primeros Linneo y Cuvier escriben y trabajan por el triunfo de sus ideales que giran en torno de dos definiciones.

«Existen tantas especies como fueron creadas en un principio» «*La especie*, es la colección de todos los cuerpos organiza-

dos, nacidos los unos de los otros ó de parientes comunes y de aquellos que les parecen, tanto como ellos se parecen entre sí.»

La defensa de este criterio exigía teorías bien ó mal razonadas y Cuvier, dió á conocer la de «las revoluciones súbitas del globo» en virtud de la cual, admite este sabio, que tanto trabajó por harmonizar los descubrimientos científicos y las doctrinas de la Iglesia, la existencia de una serie de periodos perfectamente definidos, que aparecen y desaparecen para dar lugar á otros fundados sobre los restos de los anteriores.

Cada periodo geológico, tiene su flora y su fauna como demuestran los descubrimientos y estudios de los paleontologistas, en los seres pertenecientes á estratos diferentes, aúnque próximos.

Las primeras formas, sucumbieron ante un cataclísmo; las segundas vivieron hasta que un nuevo cataclísmo determinó su destrucción y así, por periodos de *paz* y de *revoluciones*, llegamos á la época actual. A esta teoría opuso Carlos Lylle otra, negando la posibilidad de haber intermitencias en la vida de los seres y poniendo de relieve que las causas que actuaron sobre los mismos en otras épocas, actuan todavía, si bien es preciso para apreciar su influencia, considerar periodos muy alejados.

A esta altura la polémica surgen hombres de grandes facultades, que prescinden de las influencias religiosas, que actuaron sobre Linneo y Cuvier, y empiezan por afirmar que la quietud y el reposo no admiten, ni pueden demostrar el *espíritu progresivo* y especialista de la Naturaleza y sobre el cimiento científico de Linneo «*natura non fecit saltum*» otro sabio eminente, Lamark, crea una doctrina hoy admitida por la mayor parte de los hombres de ciencia. *El transformismo*.

Los conocimientos de embriología y de anatomía comparada, le sirven para apoyar su doctrina, emitiendo también, aquel célebre aforismo «la función hace al órgano» que empleó admírablemente Geoffroy Saint-Hilaire en la lucha sostenida con Cuvier en la Academia de Ciencias.

Allí aúnque no triunfó, puso de relieve que los agentes físicos no son más que excitantes de las funciones y que éstas deben acomodarse ó adaptarse á aquellos. En un medio sin vibraciones sonoras ó luminosas el oído y la vista se perderían por falta de excitante.

Las conclusiones de tales estudios fueron así espuestas.

«Los órganos no son creados para desempeñar con intensidad determinada sus funciones, sino que estas aparecen como el producto de la acción que sobre las mismas ejerce el medio.

La conservación y evolución de los órganos exige ejércicio y su transmisión es hereditaria.»

Tales estudios encontraron pronto un genio extraordinario que los ordenó, aplicando sobre ellos el esfuerzo de su trabajo y de su espíritu observador. Este fué Darwin.

En un viaje de estudio, se dirigió á América para ver sobre

el terreno la flora y la fauna y se dedicó á observar ciertas particularidades de los animales sometidos á explotación.

Vió el cambio rápido que se operaba sobre las plantas bajo la influencia de los cultivos; las modificaciones que los ganaderos imprimían á las especies sometidas á explotación, recurriendo á la selección, al cruzamiento etc., y comprendió qne todo esto se realizaba también en la Naturaleza, formulando unas cuantas leyes de gran fuerza demostrativa, que nosotros enunciaremos al estudiar los métodos de reproducción.

Toda su teoría gira alrededor de estos tres principios, hoy irrefutables. Lucha por la existencia. Supervivencia del más hábil ó del mejor armado. Adaptación al medio.

Estas cuestiones han sido expuestas de mil maneras diferentes, á cual más pintoresca, que nosotros no incluimos dada la naturaleza de este libro.

Alrededor de esos enunciados y las consecuencias que de ellos se derivan, evoluciona cada vez con más seguridad y audacia, la zootecnia moderna, en la que el criterio transformista y evolucionista se arraiga de más en más.

Monogenismo y poligenismo.—Con estas palabras se quiere expresar la idea de que las razas descienden de una especie ó de varias.

Lo mismo que los anteriores problemas, tienen escaso interés en zootecnia, pues sabiendo que las razas pueden llegar á diferenciarse mucho, nos es indiferente el que cada especie fuese creada aisladamente, ó que las razas desciendan de una ó de varias espacies.

Area geográfica de las especies.—Sea como fuere la aparición de las especies, necesariamente tuvo que efectuarse en algún lugar y ocupar estas una extensión más ó menos grande. El espacio ocupado por una especie y el ocupado por una raza recibe el nombre de area geográfica. Con el calificativo de *cuna* se suele designar al sitio en que por primera vez aparecieron.

La cuna y el área geográfica, estarían en relación con las exigencias de las especies, reflejando estas á su vez, la composición del suelo y por consiguiente las condiciones de su flora.

Solo recurriendo á estudios paleontológicos, podríamos saber algo acerca del lugar ó lugares, en que por primera vez aparecieron las especies, pero para leer é interpretar cuanto se halla escrito en los diferentes terrenos, es preciso despojarse de preocupaciones y abandonar la auto-sugestión, que suele apoderarse de quienes se proponen hacer luz, al interpretar la vida en épocas lejanas.

Podria admitirse con Sansón, que el lugar de aparición de las especies, fué aquel que en la actualidad, presenta condiciones más adecuadas para manifestarse la vidadelas mismas, sin contrariedades de ningún género; pero es de suponer que ni la composición del suelo, ni el clima, ni la concurrencia animal sean ahora como fuéron en otros tiempos: Ya dicho autor, reconoce que

la extinción de las especies paleontológicas, no se ha podido verificar sino merced á un cambio completo de clima.

Extensión de las especies.—En épocas anteriores á la actual, caracterizadas por la difusión de las relaciones intelectuales, sociales, económicas y mercantiles de los pueblos, la misma quietud y limitada emigración de los habitantes, influiría seguramente sobre la escasa dispersión de la especies.

Colocadas estas en su medio natural, nada podía influir sobre ellas, para lanzarlas en busca de otro medio, donde vivir y multiplicarse.

Si estaban en su area natural, el instinto y la existencia de medios de vida adecuados las retendría en él.

Desde los tiempos más remotos, el hombre en sus grandes y pequeñas empresas recorre el universo entero, establece comercio y cambio activo, lleva á unas partes sus auxiliares de guerra, transporte y domésticos é importa de otras lo que más le llama la atención.

Afianzanse las relaciones mercantiles y el cambio de productos, sobre todo de los más necesarios, entre los cuales, se encuentran los vejetales y animales; los pueblos próximos se ceden cuantos frutos surgen al abrigo de la especialización natural. La perfección económica y el trabajo tratan de producir todo, á fin de no ser tributarios de nadie.

De este modo, se verifica la ampliación de las areas geográficas de vegetales y animales, que se extienden por la voluntad ó á despecho del hombre y otras veces, como germen de nuevas orientaciones económicas.

Muchos animales sucumben, pero otros por ser más resistentes, ó por encontrar medio muy parecido al natural, acaban por adaptarse y reproducirse.

En una palabra, la difusión de las especies se ha operado al unísono de la difusión humana y con tanta más intensidad, cuanto mayor y más adecuado era el espíritu económico de los pueblos.

CAPÍTULO IX

De la raza

Tal categoría taxonómica, la primera después de la especie, ha suscitado también, multitud de discusiones, sobre todo desde que Sansón la asimiló al concepto de ésta, si bien la mayoría de los zootecnistas, por no decir todos, han seguido un criterio contrario al expuesto por el profesor de Grignon.

La raza se define diciendo que es una categoría taxonómica

sub-específica, poseyendo los mismos carácteres étnicos, los cuales se transmiten siempre á sus descendientes.

Cuando observemos un conjunto de animales de carácteres especiales iguales, que han variado ó evolucionado en el mismo sentido, perfectamente adaptados y con la suficiente antigüedad para su transmisión hereditaria, entonces aquel grupo constituirá una raza.

Sansón intentó variar el lenguaje zootécnico diciendo que la raza al empezar por una variedad accidental, no había hecho otra cosa que adquirir fijeza, siendo suficiente denominarla variedad fija.

Aunque parece aceptable este criterio, no lo es ni aun considerado bajo el punto de vista exactamente linguístico; en primer lugar, porque *especie* y *raza* no pueden significar una misma cosa, y en segundo por el concepto impropio de aplicar la palabra fijeza á seres, cuya principal misión es la de sufrir modificaciones, para ser más útiles, mejor explotables.

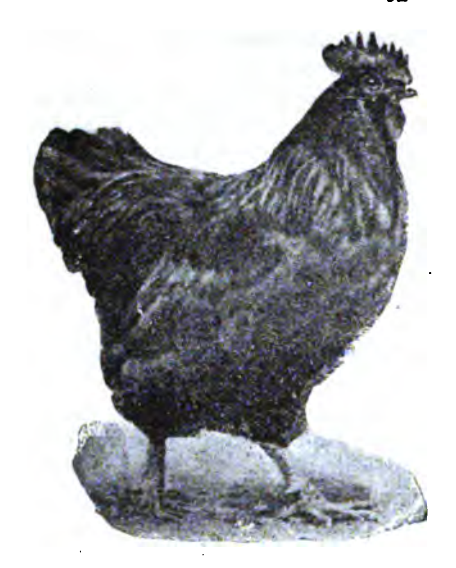
En su vista conservaremos la palabra *raza* como expresión de una categoría diferente de la especie y de la variedad, aunque á esta se le asigne el concepto de fijeza.

Sub-raza.—Muchos admiten dentro de la raza la sub-raza. Ningún inconveniente vemos nosotros, siempre que su aplicación sea adecuada. En efecto existen dentro del grupo raza algunos individuos, presentando carácteres y propiedades iguales, pero ofreciendo en conjunto un aspecto particular. Así, por ejemplo, en la raza porcina llamada vulgarmente de patas largas, algunos ejemplares son menos altos de extremidades. Uniendo estos, se puede formar una sub-raza que se distinga por la menor longitud de las patas.

En el ganado merino, la fineza de la lana es muy acentuada en algunos individuos, y la unión de ellos puede conducirnos á la formación de una sub-raza. En fin, las sub-razas se deben á la intervención del hombre quien, recoje ciertas particularidades del grupo, las extiende y generaliza.

Ha sido objeto de atento estudio la manera como ha surgido una tan gran diversidad de razas. Cualquiera que sea la especie que sometamos á recuento, veremos que comprende un número muy grande de razas.

Lo primero que llama la atención á todo espíritu observador, es lo poco numerosas que son las colectividades étnicas de las especies explotadas por alguna función económica, en relación con las nacidas al calor del capricho ó de la moda. Y es que en aquellas, su progreso tiene un camino marcado, fijo del cual no puede desviarse, si quiere conservar su aplicación práctica, su concepto económico. Nada conseguiríamos produciendo ó creando razas de caballos de extremidades semejantes á las del Baset de patas cortas. Intento ruinoso sería crear razas de carneros con cuernos descomunales, ó toros de tren posterior poco desenvuelto.


GALLO ORPINGTON

En cambio la moda, el capricho y la ostentación, exigen razas de perros y se producen tan antitéticas y variadas como el japonés y el mastín; el de Pomerania y el Fox-terrier.

Otras veces son razas de gallinas y se crean la enorme orpington y una gran serie de enanas, la Viandotte y la de combate etcétera, etc. Para las palomas, los criadores consignan cientos de razas de los más variados aspectos.

Todas estas razas se producen en su mayoría, de una manera voluntaria y deliberada, sin que pueda decirse que ha sido una sola causa, un solo agente el productor, pues toda la dificultad, al explotar animales, estriba precisamente en saber dar uso adecuado, gradual y oportuno á las causas endozóicas y exozóicas que suelen influir sobre la reproducción.

Si se tiene un poco cultivado el *sentido zootécnico* al presentarnos una raza, sospecharemos las causas que han dado lugar á la aparición de sus caracteres principales. Un animal desnudo podemos asegurar que se ha producido en un clima cálido el carnero de Senegal y la gallina Madagascar, el uno sin lana y la otra sin plumas, nos pueden servir de ejemplo. Jamás obtendremos un caballo de carrera, partiendo de un bolones y sosteniéndolo en reposo constante.


GALLO DE COMBATE

En cambio, eligiendo otra raza y asociando al método de reproducción la gimástica funcional, llegaremos al resultado apetecido.

En términos generales, puede decirse que las razas industriales, son debidas al medio y á la intervención del hombre. Las de *sport* y de lujo á las adaptaciones sexuales.

División de las razas.—Las razas se dividen por Mr. Baron en *primas* (R') *segundas* (R'') y *terciarias* (R'''). Esta es más bien una división que hace referencia al origen. Las (R') serán aquellas cuyo origen no es desconocido, y las (R'' y R''') se habrán formado en épocas posteriores, ya bajo la influencia del hombre, ya sin su intervención.

Para muchos es preferible dividirlas en *naturales* y *artificiales*, según que su formación se deba á modificaciones del medio en que viven los animales y á la emigración de estos, ó que sean producidas por el hombre.

La nomenclatura zootécnica.—Todas las ciencias, especialmente las descriptivas, tienen su nomenclatura de la que se sirven admirablemente para clasificar los seres ú objetos que estudian. Solo escapa á esta ley la Zootécnia, que denomina todavía las razas de una manera empírica, sin un criterio que sirva de norma universal y facilite el estudio de dicha ciencia.

La talla, la aptitud y el país que ocupan las razas, ó algún caracter dominante, suelen tomarse como elemento para denominarlas. Así se considerán hoy caballos, de tiro pesado, ligero y de silla; gallinas de patas amarillas, rosa, azules y negras.

Razas grandes medianas y pequeñas. Razas de leche, carne y trabajo. Otras de cuernos largos y cortos. Muchas toman el nombre del país donde se explotan. Tenemos vacas holandesas, bordelesas, de Jersey, limusinas etc. Cerdos Yorkshire, limusinos, extremeños, del Perigord. Carneros, Leicester, manchegos, gallegos, solognotes, de Larzac, etc. Caballos percherones, de l' Auvergne, andaluces, aragoneses, boloneses, Sulffolk y Shetland. Gallinas andaluzas, castellanas, catalanas, de Hamburgo, de Madagascar y de Padua. Patos de Pekin, de Turquía, de Rouen y de Berbería. Gansos de Tolosa y del Danubio.

¿Hay algo de ciencia en ese *potpourri* de denominaciones?

Evidentemente no existe una nomenclatura perfecta y uniforme para la denominación de las razas. Tan pronto se denominan con el nombre del país de origen; tan pronto pòr sus aptitudes, color etc. sin que exista acuerdo completo para seguir aúnque malo, el mismo criterio en cada una de las espccies. Cornevin propone una nomenclatura basada en los principios expuestos por Linneo en su «Filosofía botánica» y en virtud de l s cuales, deberían denominarse las razas con dos calificativos; uno que diese á entender el caracter morfológico ó fisiológico preponderante y el otro, las relaciones de la raza con las condiciones culturales y topográficas del terreno. Así tendríamos razas de la montaña, de los valles, del desierto, de las estepas, etc. pero como en estas condiciones pueden explotarse varias razas convendría, añadir un calificativo que nos diese á conocer el color de las mismas.

Aúnque tal nomenclatura adolece de defectos, convendría muchísimo tomarla como punto de partida, para hacer otra más racional y evitar el desbarajuste que reina en una cuestión tan

importante, sobre todo cuando como hoy, el comercio y la ciencia se han hecho cosmopolitas.

Del tipo.—Debe ser tomado fuera de toda idea de filiación. Es muy común darle en el lenguaje vulgar, un significado distinto al que en sí tiene.

El tipo en Zootécnia es el modelo, el individuo que reune los carácteres y condiciones medias de la colectividad, pudiendo por sí solo dar perfecta idea de lo que es el grupo. Dice Geoffroy Saint Hilaire «el punto fijo, el centro común, alrededor del cual las diferencias que aparecen son desviaciones en diversos sentidos y oscilaciones casi indefinidamente variadas». Tal es la idea de tipo.

CAPITULO X

Etnología

Determinación de los grupos sub-específicos.—Algunas discusiones ha suscitado la palabra etnología, pues mientras unos la creen perfectamente aplicable al objeto que perseguimos, otros pretenden sustituirla por la de *tipología* á pretexto de que aquella tomada en su sentido etimológico, significa ciencia de los pueblos.

Puede sin inconveniente aceptarse, porque lo que se busca es que, todos cuantos estudían una ciencia sepan al denominar cualquiera de sus partes, el límite y extensión que tiene asignada. La palabra *etnología*, ha tomado carta de naturaleza en Zootécnia y todos sabemos ya lo que con ella se quiere indicar.

Alguien ha dicho: el hombre ha procurado más por los seres que le rodean, que por él mismo. Será cierto, pero no reza con lo referente á la determinación de los diferentes grupos porque cuanto aquí se diga, ha sido tomado de la Antropología, prueba indubitable de que el hombre dirigió primero sus investigaciones al hombre mismo, ya para descubrir algo de su pasado, ya para deducir conclusiones acerca de las aptitudes de las diferentes razas humanas.

Justo es consignar que apesar de tantos trabajos, de tal cúmulo de energías consagradas al estudio de las razas humanas y hasta de los hombres que han sobresalido en las distintas manifestaciones del trabajo y del pensamiento, las investigaciones han progresado poco, entre otras razones, por ir dirigidas á descorrer el velo que oculta en el seno de la sustancia nerviosa el impulso vivificador; el genio que crea, ordena y dirije dando lu-

gar á las manifestaciones variadísimas, necesarias al concierto social: por perderse en el sentido filosófico.

En Zootécnia no se ha pretendido resolver los problemas, por lo que en estos últimos tiempos, las reglas y principios conducentes á la distinción de las diferentes razas, ha seguido un camino más práctico.

Importancia de esta determinación.—La necesidad de estos estudios, se deduce del caracter eminentemente económico de la ciencia. Si cada país explotase solamente los animales que desde tiempo inmemorial posee, casi sería tarea inútil, intentar el estudio descriptivo de las razas. Estas, conocidas por rutina, serían objeto de mejora, recurriendo á los diferentes medios que el hombre tiene á su alcance.

Pero no podemos supeditarnos á esta limitación económica. Si los animales que poseemos y los productos que proporcionan, no tienen aptitudes, ni condiciones para luchar en los diferentes mercados, se impone el progreso ganadero, la evolución en el sentido de la demanda, sopena de sucumbir y arruinarse.

Los procedimientos zootécnicos, puestos en práctica por la acción deliberada del hombre, excepción hecha de los métodos de reproducción, exigen mucho tiempo para poder apreciarlos, y recurrir con frecuencia, á las uniones de razas diferentes y á la reorganización de aquellas, que el capricho ó la ignorancia han destruido. Y para poder trabajar con acierto, es indispensable que el zootecnista, antes de poner en presencia los animales, conozca perfectamente sus carácteres, su morfología, su dinamismo.

Los carácteres étnicos, no se aprecian siempre por el simple examen de los animales, aunque el hábito influya muchísimo, sino que, en buena práctica zootécnica se impone, investigarlo todo sin excluir edades, ni sexos; llevando nuestro espíritu de investigación hasta el estudio de los animales después de muertos.

Zoometria y representación gráfica.—El estudio de los carácteres étnicos, exige efectuar una porción de mensuraciones sobre las diferentes partes ó regiones del cuerpo de los animales y nosotros siguiendo el método clásico, examinaremos las de la cabeza, tronco y extremidades.

Después diremos algo acerca de los procedimientos gráficos, plásticos, fotografía, *pintura*, modelado y vaciado.

La cabeza.—Nos proporciona carácteres étnicos, pero como la cara forma parte de aquélla, es preciso descomponer su estudio en dos partes. Así lo hace Cornevín, quien considera las mensuraciones del cráneo y las de la cara.

Sansón quiso basar una clasificación, tomando punto de partida, como los antropólogos en el índice craneal, ó sea en la relación centesimal del diámetro longitudinal al trasversal, si bien varió los términos. Según el referido autor, los diámetros se determinan.

1.° Por medio de una línea que una los conductos auditivos

y pase por la parte más elevada del ángulo de las crestas parietales.

2.° Por otra línea paralela á la anterior y dirigida de una á otra cresta frontal.

3.° Por dos líneas perpendiculares á las anteriores, tangentes á la parte más saliente de los parietales.

Según los animales que midamos observaremos que el índice cefálico unas veces es de 110, á 115 centímetros y otras es menor de 100. En el primer caso, dice Sanson, el cráneo se denominará dolicocéfalo y braquicéfalo en el segundo.

Las diferencias que se descubren al estudiar los cráneos, debidas á muchísimas circunstancias y la alteración que de las fórmulas de los antropólogos hace el autor de este sistema, suscitan tales confusiones, que parece muy lógicamente relegado al olvido tal método.

Mas tarde daremos á conocer el juicio crítico que ha merecido á algunos etnólogos.

Capacidad del cráneo.—Numerosas observaciones han sido hechas, por Cornevín, para averiguar si existía correlación entre las diferencias características de las distintas razas y la masa cerebral.

Para efectuar con acierto, estos estudios se requiere el examen detenido de los cráneos que intentamos cubicar, á fin de eliminar todo aquel que presente alguna alteración, alguna anomalía, sobre todo si ésta puede influir, sobre la mayor ó menor capacidad del mismo.

Inútil creemos consignar que el resultado obtenido por la cubicación de un solo cráneo, no puede aplicarse á la colectividad, sino que por el contrario, se impone practicar la operación sobre un número de cráneos tan grande como sea posible y luego averiguar la media proporcional.

Al obtener la capacidad de él, podemos considerarla en absoluto, es decir apreciando el número de centímetros cúbicos ó relacionándolo con ciertos órganos, regiones, el cuerpo en conjunto, etc., etc.

A falta de observaciones personales, insertamos el adjunto cuadro de la Zootecnia del malogrado Cornevin, referente á la capacidad absoluta de diferentes razas caballares.

RAZAS Y SUB-RAZAS CABALLARES

	Capacidad Craneana		
Raza bolonesa.......	821	centímetros	cúbicos.
» bretona.......	817	»	»
» belga..........	817	»	»
» flamenca.......	780	»	»
» normanda	765	»	»
» inglesa de carrera	755	»	»
» percherona.....	724	»	»

		Capacidad craneana	
Raza jurasica	721	centímetros	cúbicos
» berberisca	689	»	»
» árabe	673	»	»
» camarga	595	»	»
» corsa	510	»	»

Después de numerosas investigaciones, se ha establecido la conclusión siguiente: *la capacidad media y absoluta de las razas es proporcional á la masa de los sujetos.*

Respecto á la capacidad relativa, se admite que es más elevada en las razas pequeñas que en las grandes; en los animales salvajes y rústicos, que en los especializados, sobre todo si lo son en el sentido de la producción de carne.

Técnica de la cubicación.—Para verificar cuidadosamente una cubicación, se impone: preparar el cráneo, elegir la sustancia que en el deba introducirse y disponer de una probeta graduada, varillas, materias obturantes, un embudo, etc.

El cráneo, procederá de un animal sacrificado sin practicar contusiones sobre el mismo, á fin de obtenerlo en condiciones tan normales como sea posible.

La sustancia que introduzcamos deberá ser líquida, y caso de recurrir á las sólidas, cuidaremos de que su volumen sea pequeño, á fin de llenar toda la cabidad sin dejar espacio entre las diferentes unidades componentes. Empleando el agua los resultados son más exactos, pero la operación requiere más esmero, si ha de impedirse la salida del líquido por los orificios de paso de los nervios.

Colocada la cabeza presentando el agujero occipital hacia arriba, habiendo tapado previamente, todos los orificios por medio de cera, algodón, arcilla, etc., colocaremos el embudo, é introduciremos agua ó perdigones de los más pequeños; de cuando en cuando procuraremos, si se trata de sólidos, introducir la varilla para que los perdigones rellenen todos los espacios.

Después, echaremos los perdigones que llenan el cráneo en una probeta graduada y de este modo se obtendrá el número de centímetros cúbicos; exactos si hemos recurrido al agua; con algún error, si hemos empleado los perdigones puesto que por pequeños que sean, siempre queda algún especio entre ellos.

La cara.—Podemos considerarla bajo el punto de vista de su forma en sí, con relación al cráneo, y por sus proporciones.

Por su forma, puede ser perfectamente rectilínea, cóncava, convexa, ú ondulada.

Por la dirección *ortoñato* si coinciden bien ambas maxilares, no sobresaliendo el uno más qne el otro. Si una de las mandíbulas es más larga, el animal puede calificarse de *proñato.*

La superior, pocas veces avanza, pero la inferior se observa en muchas razas comó en la vaca *ñata*, el perro *bouledogue*, el cerdo *Yorkshire*, etc.

Las relaciones del cráneo y de la cara, son tan íntimas, que fácilmente podemos comprender la solidaridad orgánica existente entre ambas. Por eso el estudio de la cara, bajo el punto de vista étnico, no tiene gran interés.

En lo que se refiere á la manera especial de hallarse unida la cara al cráneo, las particularidades quedan limitadas á un corto número de especies, el cerdo y el perro entre ellas.

En cambio para la especie humana, adquirió en otro tiempo gran importancia la determinación del ángulo facial.

Mensuración de la cara.—La determinación del índice facial, requiere en primer lugar, fijar los límites de la cara. Se ha propuesto limitarla superiormente de un modo convencional, pues de lo contrario, dada la característica anatómica de la especie, sería preciso establecer un límite particular para cada una.

El límite superior, ha quedado definitivamente establecido por una línea tangente al borde superior de las órbitas.

El inferior, queda limitado por los huesos incisivos. La vertical entre ambos nos dará la longitud.

En cuanto á la anchura, se determina por medio de un compás de espesor, colocado en la parte más saliente de la arcada zigomática por eso se le llama bizigomática.

Del mismo modo que se indicó al hablar del índice craneal, buscaremos la relación entre la longitud y la anchura de la cara refiriendo aquella á cien.

$$D\ l : 100 :: D\ t : x$$

Cuando la cara es larga, el animal se denomina *dólico-prosopio*, si es corta *braqui-prosopio* y si es intermedia *meso-prosopio*.

Debe tenerse en cuenta que el índice facial, se halla influenciado por el sexo y por la neutralización sexual.

Indice nasal.—De poco interés en Zootecnia, se consigna más bien por completar el cuadro de las mensuraciones que por sus aplicaciones prácticas. No sucede lo propio en la especie humana donde casi por la nariz, queda caracterizada una colectividad.

La longitud se aprecia desde la unión de los huesos nasales al frontal, hasta la espina nasal, y caso de ser cuadrífida, hasta la que es más saliente.

La anchura, por medio de un compás cuyas ramas queden colocadas en el punto de unión de los huesos nasales, lacrimal y maxilar, en el tercio superior si se trata del buey.

Indice cefálico total.—Por último, se suele recurrir á esta mensuración, midiendo la longitud con una cinta métrica, que partiendo de la nuca termine en los huesos incisivos y la anchura, apreciando la separación bimalar del caballo; la bizigomática para el buey, carnero y cerdo.

Cuando no es posible partir de la nuca, se toma como límite superior, el conducto auricular.

Los instrumentos necesarios para apreciar todos estos índices,

quedan reducidos á una regla, una cinta métrica, un compás de espesor y el craneometro del Mr. Sansón.

De otros aparatos.—El pesado de los animales y sobre todo la apreciación de la longitud de los huesos requiere existan en los laboratorios, básculas, balanzas de precisión, compases de corredera, micrómetros, planchas osteométricas, tropómetro etcétera, etc.

La plancha osteométrica, redúcese á dos trozos de madera formando un ángulo recto de lados desiguales; el mayor conserva constantemente una posición horizontal y lleva una plancha metálica dividida en centímetros y milímetros. Colocado el hueso cuya longitud se desea saber, sobre la plancha metálica bien adosado uno de sus extremos al lado vertical, solo falta leer el número de la escala donde se encuentra el otro extremo.

El craneómetro de Sansón no lo describimos por que ha pasado á la historia; jamás sirvió para nada útil.

Carácteres étnicos suministrados por algunos órganos y apéndices de la cabeza.—Aparte de las mensuraciones, cuyo valor es muy relativo, la cabeza sirve de asiento á órganos y apéndices de más fácil apreciación.

Las razas bovinas y ovinas, por una parte, y las aves por otra, presentan un conjunto tan particular, que facilitan de un modo extraordinario la determinación de las razas.

Suponed que deseamos hacer un estudio de los cuernos, y que nos dirigimos para ello á un mercado universal, en cuyas naves existan bovinos, ovinos, caprinos y aves de todo el mundo.

Lo primero que observaremos será el movimiento de los ganaderos, que cansados de ver su hato, se dirigirán á observar, aquellos grupos más alejados del suyo, pcr alguna ó algunas particularidades.

Encontraremos, quizá próximos, formando constraste el Angus sin cuernos y el long Shorthorns (cuernos largos); el Polled inerme y el buey de las estepas, de cornamenta descomunal.

En la sección de ovinos, podremos comparar las razas *Southdovn*, *berrichon*, *manchega* y *aragonesa*, con algunos merinos de cuernos grandes y provistos de rugosidades regulares que forman un conjunto agradable.

Entre las cabras, formaría contraste la gran diversidad en los grupos, pues en uno mismo podremos encontrar cabras mochas y con cuernos, lo que demuestra el poco valor que en estos animales tienen dichos apéndices como caracter étnico. No obstante, llamarían la atención las cabezas del Schwartzhals, de las cabras, de Siria, de Saanen y Angora etc., etc.

En fin, entre las aves veríamos razas sin cresta ni plumas en la cabeza; otras de cresta doble como alguna variedades de la *orpington* y muchas gallinas españolas; gallinas de cresta entera y gallinas que en lugar de cresta llevan una verdadera esfera de plumas ó unos cuernecitos, como la plateada de Polonia y la de Houdan respectivamente.

Pero esto no daba por resuelto el problema, pues entre los provistas de cuernos habría no sólo un desigual desarrollo sino tambien diferente forma y dirección. De un modo general puede decirse que, las razas muy especializadas son de cuernos cortos y las rústicas los presentan muy largos.

En cuanto á la dirección, observaremos alguna variedad; cuernos que siguen á derecha é izqnierda la línea occípito frontal, otros que se dirigen hacia arriba, sin faltar cuernos dirigidos hacia el suelo. Unos lo hacen en forma de paréntesis, otros de lira, en gancho, en espiral, etc., como acontece para las razas bretona, cotentina, garonesa y salers.



CABRA DE SIRIA

En los ovinos pueden formar hélices más ó menos cerradas ó dirigirse hacia atrás.

Y en cuanto á la manera de agruparse la sustancia cornea, se efectua dando lugar á un cilindro, ó á formas más ó menos aplanadas como en la cabra y el carnero.

Las orejas.—Implantado en la cabeza se encuentra el aparato auditivo, del cual forman parte integrante las orejas, elemento adecuado para completar el diagnóstico de las razas.

Un simple examen de estos órganos, en las distintas especies, nos enseñará el valor que en cada una de ellas debemos acordarles, pues mientras en las superiores apenas si ofrecen modificaciones más allá de las individuales, en los animales pequeños constituyen un elemento étnico de la más alta importancia.

El carnero chino sin orejas y la cabra de Siria, nos pueden servir de ejemplo por el contraste.

Pero no es suficiente fijarnos en la existencia de tales órganos, sino que hace falta estudiarlos bajo el punto de vista de su tamaño y de su dirección.

Son grandes las orejas caidas, medianas las dirigidas hacia adelante y pequeñas las dirigidas hacia arriba. El cráones, nuestros cerdos rústicos, el carnero manchego, la cabra de Siria y muchos perros de caza, entre ellos, el Sabueso ó Blood-Hound, las poseen muy grandes; el cerdo limusino medianas y dirigidas hacia adelante; el Middlessex pequeñas y hacia arriba. En las razas de perros, se pueden estudiar también diferentes formas y direcciones de las orejas, muy discutidas entre los cazadores.



CABRA SCHWARTZHALS

Se han suscitado polémicas entre los defensores de las orejas y de los cuernos y los que quieren á toda costa reducirlas á los menores tamaños posibles.

Sin entrar en razonamientos que serán expuestos en otro lugar con la debida extensión, podemos anticipar que los cuernos y las orejas lejos de serles necesarios á nuestros animales domésticos representan un *redundancia* antieconómica. Si los fines que persigue la Zootecnia, es la obtención de animales de conformación y aptitudes adecuadas y por consiguiente el desarrollo de las regiones de más valor; en los animales de abasto debe tenderse á la supresión de los cuernos y á la reducción de las orejas.

Los ojos.—Muy estudiados para implantar la clasificación de las razas humanas, no ofrecen bajo el punto de vista zootécnico apenas interés, pues las particularidades se observan sobre un número reducido de razas y aún en estas con variable intensidad.

Cornevin, cita el caso de la raza Jersey que presenta una procidencia del ojo y el de una raza canina china, que tiene los ojos en dirección oblícua.

Para los pájaros, el color del iris es muy característico, siendo tanto más variado, cuanto más pequeños son los individuos de las especies consideradas.

En las gallinas suele observarse el rojo y el amarillo.

CAPÍTULO XI

Continuación de los carácteres étnicos

El tronco.—Étnicamente considerado, suministra algunos carácteres, siendo conveniente tomar las siguientes mensuracioo nes: Talla, longitud, perímetro torácico recto, perímetro torácicoblicuo, anchura de pechos ó separación de espaldas, perímetro abdominal, perímetro pelviano, perímetro espiral, é índices torácico y pelviano.

Para concederles algún valor es necesario medir muchos animales de ambos sexos y después, establecer las comparaciones pertinentes, pues si bien es verdad que se observan diferencias notables entre razas muy distantes, el paso de una á otra algo afin, es casi indiscutible. Con los demás carácteres, pueden estas mensuraciones ayudar eficazmente para distinguir las razas.

En cuanto á la técnica para tomarlas sobre el animal, consúltese la parte dedicada á motores.

Las extremidades.—En el caballo y demás mamíferos muy poco interesante puede obtenerse del estudio de las extremidades, excepción hecha de la relación ó proporción que exista entre estas y el tronco como veremos más tarde.

No obtante, muchas razas caninas presentan con gran constancia de dos suplementarios

Las gallinas además de tener en algunas razas mayor número de dedos que en otras, como por ejemplo la Dorking, son asiento de particularidades constantes y transmisibles por herencia en lo referente al tamaño y á la coloración.

Son cortas las de la orpington y tan acentuado se encuentra este caracter en una raza, que de ella, recibe el nombre y se llama *patas cortas*. El color de las patas en las aves como veremos puede ser azul, amarillo, rosa ó negro.

Las particularidades referentes al estudio de diversas partes componentes de las extremidades, las dejamos, porque su importancia práctica es pequeñísima.

La piel y sus dependencias.—La piel es el órgano envolvente y protector del cuerpo que nos da noción de su forma; podemos considerar como apéndices el pelo, la lana y las plumas.

Proporciona carácteres étnicos por su extensión, pues mientras en unas razas se adapta y ajusta perfectamente, en otras, forma pliegues, papadas, etc.

El pelo, la lana y las plumas, proporcionan carácteres étnicos porque la cantidad, la longitud, el grosor, la dirección, el color, no son iguales para las distintas razas.

La gallina de Madagascar posee cabeza y cuello, completamente desnudos, el carnero de Senegal no tiene lana; una raza canina de China es desnuda: la gallina Cochinchina posee plumas hasta en los tarsos; el merino presenta mayor número de folículos pilosos por centímetro cuadrado que ninguna otra raza y tiene cubierto todo el cuerpo; los cerdos especializados, tienen poco pelo, las razas rústicas mucho.

Son hermosas las clines y cerdas de la cola en el caballo árabe, muy cortas en el de carrera; hay razas de clinera doble; jamás será *seter* un perro de pelo corto; ni buey Durham un bovido de pelo largo; la cabra murciana es *rasa*; la de Angora de pelo largo.

El pelo es grueso en el craones, delgado en el Essex; muy fina la lana del merino, muy gruesa, la del *berrichon* y *Dislhey*. En los ovinos el vellón se presenta de varias formas, *abierto*, *cerrado*, é *intermedio*.

Por su dirección, hay razas de pelo recto, ondulado, muy ondulado, y en zig-zás. Es recto en la mayoría de los bovidos, rizado en el salers, algo ondulado en el *seter*, muy ondulado en el merino, etc.

El color.—Se ha discutido mucho acerca de la mayor ó menor importancia que debiera acordarse al color como caracter étnico. Unos creen que siendo en parte función del medio se halla sugeto á modificaciones importantes y no puede constituir caracter étnico. Otros, quizá con mejor sentido se muestran menos exclusivistas y admiten este caracter, por lo menos para algunas especies.

Desde el momento que en una región se acomete las mejora de la ganadería estableciendo libros genealógicos, el color de los animales inscriptos al origen, se reflejará sobre los productos salvo manifestaciones atávicas, tanto menos de temer, cuanto más tiempo cuente la transmisión y persistencia del color.

Las razas bovinas, la mayor parte de las ovinas y porcinas presentan tal persistencia de coloración que debe acordársele á esta gran importancia como caracter étnico.

Así en la raza flamenca, el macho debe ser siempre negro con reflejos negros y la hembra rojo caoba; la limusina colorado ojo de perdiz; la angus negra; la charolesa blanca; la holandesa berrenda en negro, etc.

En los ovinos no será jamás southdown un carnero de cara y

extremidades blancos. El carnero *solognot* tiene la cara y los miembros rojos; la raza *churra* presenta un círculo negro que circunda los ojos, por lo cual los franceses suelen llamarle carnero de anteojos.

Las razas de cabras suelen caracterizarse mucho por el color, pues la raza Shwaztzhals tiene constantemente negro el tercio anterior y blanco el posterior, la de Saanen blanca completamente.

El buey Galloway sobre su fondo negro lleva una faja blanca circundando el tronco.

Entre los *porcinos*, el limusino es blanco y negro; el Berkshire negro excepto la extremidad de sus remos y el hocico; el andaluz negro de reflejos rojos; el de Essex, negro completamente; etc., etc.

En las aves, el color se ha ido tomando con frecuencia como base para clasificarlas. En general, es vistoso en los climas cálidos, y apagado en los brumosos y fríos.

Los gallinas son estudiadas por el color de sus patas, pues los industriales que las consumen en gran cantidad, establecen cierta relación entre el color de las mismas, el color de la grasa y las condiciones de la carne.

Es cierto que se observa coloración variable, oscilando entre los colores; negro, amarillo, rosa y azul. La andaluza, Plymouth y malinas nos pueden servir de tipo.

Fisiología y patología étnicas.—Si las razas se diferencian morfológicamente unas de otras, es de suponer que dicha diferenciación, trascienda á las propiedades fisiológicas, á las funciones y dé lugar á un terreno de condiciones especiales, bajo el punto de vista de la receptividad y de la inmunidad.

Debemos no olvidar la gran relación que existen entre el ser y el medio, con objeto de no colocar como debido á la raza, lo que es influencia directa y exclusiva del clima.

Las modificaciones más facilmente apreciables, son aquellas que trascienden á las grandes funciones, y actuan sobre nuestros sentidos de una manera directa é intensa.

Así, por ejemplo, es grande la potencia digestiva del Durham, del Hereford, la del Yorkshire, la del Dislhey, y la de la gallina del Prat.

Ciertas razas se caracterizan por la gran aptitud para acumular grasa, como el carnero Leicester, y otras por predominar la formación de carne á la de grasa. En las bovinas sobre todo, hay algunas como la de Jersey que no acumula grasa, debido sin duda á que la incorpora á la leche; otras por el contrario, engordan con facilidad, por que la función galactopoyésica, es muy limitada. La cantidad de leche en las razas bovinas, se encuentra en parte, bajo la dependencia de la raza.

Muchas razas se caracterizan por sus grandes exigencias; pudiera decirse de ellas que son las burguesas de la especie, hasta el punto que de no satisfacer aquéllas, la degeneración es inminente y con ella la miseria fisiológica, que abre las puertas á

multitud de estados patológicos. Otras por el contrario, muy rústicas; son máquinas preciadísimas para convertir en valores, productos que por insuficientes ó poco gratos, rechazarían las razas exigentes.

El ritmo respiratorio, tiene también alguna variante étnica, pudiendo establecer la ley general de que es acelerado para las razas pequeñas y menos frecuente para las grandes.

La preparación racional de los motores, crea y permite la transmisión del fondo, á condición de generalizarlo, por eso hay razas muy apreciadas, bajo este punto de vista. Razas de caballos



GALLO WIANDOTTE

que tardan mucho en fatigarse; de perros de gran resistencia para la carrera; palomas de vuelo rapidísimo y muy sostenido, etc.

La función reproductora, se muestra de distintas maneras, empezando ya las diferencias en la iniciación de la pubertad, que si bien muchos las han creido debido al clima, es justo concederle algún valor á la circunstancia de raza ó étnica.

Cornevin, consigna un cuadro demostrativo de la duración de la preñez en las distintas razas. Después de muchísimas observaciones, sienta que la raza y volumen ó sea la masa, influyen sobre el mayor ó menor periodo de gestación. En dichas


GALLO DE MADAGASCAR

observaciones, se consigna que el mayor tiempo, en las vacas, correspondió á la raza Schwitz (288,75' días) y el menor á la raza *bretona* (277 días).

El número medio de productos en cada parto, ofrece cierta constancia en las distintas razas, consignando como dato curioso la ovina de Yung-ti China, ejemplo sin igual de fecundidad, pues todos los partos son de cuatro y hasta de cinco productos; excepcionalmente de tres.

En España, son muy comunes los partos dobles en las razas lanares. y esta propiedad de nuestro merino, se ha transmitido y propagado en Francia.

En las aves, el número de huevos que ponen varía entre límites muy amplios, pues mientras hay gallinas que apenas ponen 80 huevos, la de Madagascar y Wiandotte, ponen hasta dos cientos.

El pato común, proporciona como término medio 50 huevos, en tanto que el de Normandia pone 110.

Otras particularidades fisiológicas podrían consignarse, como las referentes al timbre de voz de las distintas razas, muy variable sobre todo en las aves; al peso inícial; rapidez de evolución, etc., etc.

Receptividad é inmunidad étnicas.—Del mismo modo que muchas razas presentan diferencias fisiológicas, otras se caracterizan porque la acción combinada sin duda del medio exterior y del medio fisiológico, conducen á modalidades especiales de terreno, para las semillas microbianas que se atenuan ó exaltan en él.

Así por ejemplo, el ganado ovino es muy sensible á la viruela, pero existe una raza. los carneros negros de Bretaña, que no la padecen. El carnero de Argelia presenta una gran resistencia para el carbunco. En fin, algunas razas se alimentan impunemente de substancias, que consumidas por otras les producen la muerte.

CAPITULO XII

Procedimientos gráficos y plásticos

Ante la imposibilidad de tener una granja dispuesta para la enseñanza, que contenga todas las razas, único modo de facilitar el estudio y obtener resultados prácticos, se ha recurrido á los diversos medios que existen, de representación.

Además, los que á la Zootecnia dedican sus iniciativas y actividades, se hallan en constante estudio, verificando viajes que para ser fructíferos requieren el concurso de dichos procedimientos, á fin de contar con la viva imagen de los animales que pueblan las regiones visitadas, ó para llevar á cabo mensuraciones y otros trabajos propios del laboratorio.

De estas ligeras consideraciones, se desprende la gran ventaja y economía que para estudiar Zootecnia tendrán aquellos péritos en pintura, fotografía, dibujo ó vaciado.

Sin embargo, la importancia de las representaciones obtenidas, será muy diferente según el procedimiento empleado.

La pintura, es sin duda un buen procedimiento, cuando procede á su ejecución el mismo zootecnista, pero siendo tan grandes las dificultades para aquilatar y dominar las diferentes cuestiones, que con tal arte se relacionan, difícilmente puede llegarse á dominarlo, imponiéndose recurrir á los profesionales.

Entonces, la obtención de dibujos con colorido, suele ser imperfecta. El pintor educado en la contemplación de la belleza, y habituado á las modificaciones impuestas por el cultivo de su gusto artístico, suele despreciar ó modificar aquellos detalles de más valor para nosotros.

Además, por grande que sea su habilidad para copiar del natural, jamás llega á obtenerse la perfección, á no ser en lo referente al colorido.

Es, pues, un procedimiento bastante limitado.

La fotografía, por la escasa ó nula intervención del hombre al obtener las líneas, por la posibilidad de dominar este arte y y por que se presta á ejecutar un número grandísimo de ejemplares, constituye el mejor elemento de estudio de las razas.

Nadie que quiera efectuar un viaje zootécnico, debe prescindir de la cámara fotográfica.

No es que nosotros tengamos la pretensión de demostrar lo fácil del arte fotográfico, por el contrario, creemos y de ellos estamos firmemente persuadidos por experiencia, que es un *sport* difícil y caro, pero no hasta el punto de ser imposible llegar á obtener buenas fotografías con paciencia, tiempo y dine-

ro. En cambio para ser pintor, la paciencia, el tiempo y el dinero nada significan sin excepcionales aptitudes.

Todo establecimiento de enseñanza zootécnica, debe contar con los elementos más adecuados para imponer prácticamente á los alumnos en el arte fotográfico.

Además de los establecimientos de enseñanza, las grandes explotaciones y los destinados á la venta de reproductores, harán muy bien adiestrándose en las diferentes prácticas fotográficas, para llegar á formar buenos catálogos de propaganda. La perfección comercial adquirida se debe en gran parte el anuncio, sin el cual hasta los buenos productos encuentran difícil salida.

El modelado, constituye un elemento precioso pero á él pueden también aplicarse las consideraciones hechas acerca de la pintura.

Por último, *el vaciado*, permite la representación real y perfecta de las piezas y aún de los animales. Por dicho procedimiento, obtenemos el tamaño exacto, las curvas, las elevaciones y depresiones, en fin los detalles más insignificantes.

Puede aplicarse sobre algunas regiones del animal vivo, pero lo común es vaciar sobre el cadáver, y esto significa en cierto modo, una limitación, aunque no muy notable por el escaso valor de los animales pequeños, y la frecuencia con que mueren grandes, de no difícil adquisición.

Técnica para efectuar vaciados.—Sin pretensión de ningún género y convencidos de las dificultades que existen para explicarla, vamos á exponer algunas consideraciones, por si alguien puede sacar fruto de ellas.

El vaciado, requiere el concurso de los siguientes elementos. Herramientas, substancias grasas, y plásticas, y ejemplares de los cuales se quiere obtener.

Los útiles necesarios son; un cuchillo de metal, varias espátulas, palillos de los empleados para modelar, pinceles é hilo, varios recipientes y una lámpara de soplete.

Pueden emplearse para impedir la adhesión del molde á la pieza que deseamos obtener, el agua jabonosa, la glicerina, el aceite común, esencia de trementina unida al barniz, etc.

La substancia utilizada para molde, es generalmente la escayola perfectamente conservada en una caja y en lugar desprovisto de humedad.

Contando con todos estos elementos, puede ya trabajarse empezando por dar posición adecuada al cadáver ó á la parte de este, cuya representación buscamos.

Es difícil formular ninguna regla acerca de este extremo. El éxito depende en gran parte, de la práctica é ingenio del individuo.

La cabeza, es difícil de obtener sobre todo si está provista de cuernos. En este caso, conviene vaciarlos, separándolos previamente de ella, y uniéndolos después.

La posición de las orejas y el mantener los párpados en posición natural, se consigue con alfileres y alambre.

Vamos á describir la manera de vaciar una pieza y cuanto se diga de ella, tiene aplicación al animal entero.

La cabeza que representamos, fué vaciada del modo siguiente.

Se coloca en una vasija agua y escayola, en cantidad adecuada para formar una mezcla de escasa consistencia, cuidando de agitarla. Se coloca sobre una superficie plana una capa de escayola de tres á cuatro centímetros de espesor, y sobre ella la cabeza apoyada por los maxilares, comprimiéndola ligeramente y habiendo tenido la precaución de barnizarla con la sustancia elegida, para impedir la adhesión de la escayola, á la piel y á la lana ó pelo.



VACIADO EN YESO

Esta operación requiere cuidado, á fin de no deformar en nada la superficie externa.

Después, con pinceles finos, sumergidos en la escayola, se rellenan todos los intérsticios, y se da una *mano* general; sobre ésta se colocan hilos, con los cuales dividiremos el molde en el número de piezas más conveniente para facilitar su salida.

Los hilos, deberán ser fuertes, delgados y puestos como va á indicarse: uno que partiendo del centro del occipital recorra el centro del cráneo y de la cara y otro, formando cruz con el anterior al nivel de las orejas, y circundando los bordes externos de éstas.

Después, se procede á recubrirla completamente con la esca-

yola, dándole dos ó tres centímetros de espesor. Una vez hecha esta operación y antes de que adquiera consistencia la escayola, se toman los hilos por separado y se dirigen hacia arriba para dividirla, de una manera análoga á la empleada por los jaboneros.

Ya seco, se levantan las piezas, cortando ó arrancando los pelos y briznas de lana que estén muy adheridos. Se limpian con cuidado, y se dirige sobre ellas, la llama de una lámpara, para carbonizar los pelos ó la lana.

Limpias las piezas, reciben *una mano* con aceite común ó glicerina, se monta el molde y se procede á revestirlo de escayola unida á estopa, con un pincel y después con la mano se llena todo él, colocando en el centro un hierro para servir de soporte y colgarlo en el laboratorio.

Por último con un cincel, se rompe el molde y queda la pieza terminada.

CAPITULO XIII

De la variedad

Otro de los grupos sub-específicos es la variedad, también objeto de multitud de discusiones, por el concepto equívoco que han querido asignarle.

La definición admitida por la mayoría de los zootecnistas, expresa que, la variedad representa un conjunto de individuos diferenciándose de los demás del grupo, por particularidades ó caracteres no transmisibles por herencia.

Esto, sin embargo, no quiere decir que dichos caraoteres esten siempre ligados á los individuos para desaparecer con ellos, sino que algunas veces aparecen y se transmiten, eliminando en este caso la idea de variedad, para dar acceso á la de raza; pues desde el momento que una particularidad se fija, asciende á la categoría de carácter étnico.

En el reino vegetal y en el reino animal, sobre todo en el primero, se observan una infinidad de variedades que aparecen por influencia del cultivo, del transporte de semillas, del injerto ó por causas todavía no determinadas, comprobándose los mismos hechos en nuestros animales domésticos.

La importancia de este estudio no puede ser desconocida, por quienes consideran la Zootécnia bajo un aspecto puramente económico, porque la variedad constituye el *embrión con frecuencia variable*, de razas que reportan muchos beneficios.

Luego veremos, que el poder modificador del hombre es al-

gún tanto limitado y que en esto, como en otras muchas cuestiones, se reduce á recoger y dirigir lo que se le brinda, ó aparece sin su esfuerzo.

Hay especies que varían con mucha frecuencia, y el hombre recurre á todos los medios posibles, para fijar la variedad; para elevarla á la categoría de raza y presentarla como una novedad.

Los criadores de aves y animales pequeños, así como los jardineros, gustan mucho trabajar sobre la variedad y verificar combinaciones multiples, que den lugar á grupos raros, que encuentran siempre aficionados caprichosos, que los adquieren á buen precio.

Cenogesis.—Palabra compuesta de *cenos* nuevos y genesis (generación).

Esta parte comprende el estudio de la producción de caracteres nuevos cuya importancia no puede desconocerse, desde el momento que ellos son comunmente el punto de partida de nuevos grupos.

Variabilidad y variación.—Siempre que en biología intentemos el estudio de los seres, bajo el punto de vista morfológico y fisiológico, nos veremos obligados á realizarlo, partiendo de la célula, para poder después inquirir algo importante de cuanto se refiera á la colonia celular.

Las células, unas vez agrupadas para formar tejidos, reaccionan de una manera desigual frente á los excitantes, efecto de su situación y del papel particular que desempeñan.

En general puede decirse, que los tejidos procedentes de las hojas interna y externa del blastodermo, reacionan con más intensidad, son más sensibles y de gran actividad proliferatriz. En cambio, los procedentes de la hoja media, se mueven más, su papel fisiológico es extraordinario y hasta son considerados como elementos activos de defensa, si bien su maleabilidad es escasa.

La piel y sus dependencias, en reacción constante varían con facilidad, tienen que doblegarse á las influencias atmosféricas y hasta á las que les imprima la alimentación.

El tejido oseo, también es asiento de nutrición activa, reflegando la influencia de la composición del terreno y la abundancia ó escasez de alimentos.

Las modificaciones impuestas por la alimentación intensiva, demostrarán de una manera concluyente, su maleabilidad.

El tejido muscular, es de plasticidad, muy escasa y el tejido nervioso se manifiesta especialmente apto á las modificaciones funcionales.

Variabilidad según la especie, la raza y la edad.—Así como los tejidos en razón del oficio especial que desempeñan, son desigualmente maleables, así también, las especies, las razas y los individuos, ofrecen grados de variabilidad muy dignos de tenerse en cuenta.

Hay especies que por grande qne sea nuestro empeño, por

muy acentuadas que se muestren las diferencias, entre su medio natural y aquel al que las transportemos, no varían, antes sucumben. Otras, por el contrario, se hacen facilmente cosmopolitas sin variar notablemente. La cabra, el asno y el caballo son ejemplos admirables de persistencias; la paloma, el perro, la gallina y el cerdo varían mucho.

En las razas, unas conservan sus caracteres cualquiera que sea el lugar á donde se las traslade; otras, varían muchísimo adquiriendo otros nuevos. Entre los primeros el caballo árabe, entre los segundos el bolonés.

La raza merina procede de España y hoy puede decirse que es universal, pues á pesar de lo variado del medio y de las latitudes, conserva integros sus caracteres; haciendo contraste con otras razas ovinas especializadas, que no pueden ser separadas de su area natural sin experimentar modificaciones.

Los individuos ofrecen ejemplos admirables de las reacciones que se establecen entre el ser y el medio. Los jóvenes, apenas si tienen la substancia mineral correspondiente á su esqueleto, sus células no se han adaptado todavía, parece que viven á expensas del impulso inicial, sin haber sufrido desequilibrio; en harmonía absoluta con el medio, no por existir *acuerdo*, sino porque careciendo de *hábito* van *tomando*, los que les imponen la fuerza de las cosas. Su instabilidad protoplasmática les permite adaptarse á cualquier latitud.

Pronto las necesidades de albuminoideos es menor; se ha formado el individuo y á medida que envejece, sus energías decaen, parece que impotente para establecer el cambio y circulación de materia, todo el organismo, va acumulando residuos que entorpecen sus funciones.

Es la materia, la colonia célular que como ahita y fatigada tiene menos voracidad, se inclina al reposo, á la estabilidad, impelida por una ley en virtud de la cual lo complejo tiende á simplicarse y el organismo para ello, camina á la mineralización.

Entonces, ya no pueden establecerse las reacciones entre el ser y el medio, que caracterizan la vida, á lo menos con amplitud; el menor desequilibrio, anula uno de los factores que forzosamente es el más débil, el organismo.

Por eso, árbol viejo y transplantado antes muerto que *tomado*.

De cuanto antecede, se deduce que la consideración de especie, de raza y de individuo, debe ser en Zootecnia tenida muy en cuenta cuando se trata de imprimir modificaciones, no acometiéndolas sino de común acuerdo con estos conocimientos, fruto del estudio y de la observación.

Variación.—El atento exámen de todas las variaciones, demuestra que estas se verifican; tendiendo á repartir la materia, según modalidades especiales, que dan por resultado, cambios morfológicos y dinámicos, si bien los más aparentes nos interesan primero y no reparamos en los otros.

Si nos fijamos en un animal, formamos el concepto de aquello que primero nos impresiona; que no exige ningún esfuerzo intelectual, ni de los sentidos; que se aprecia sin dificultad como la *masa*, el *color* y la *existencia* ó *ausencia* de determinados órganos.

La *masa*, puede ser proporcionalmente aumentada y disminuida, dando lugar á los gigantes, y á los enanos. Otras veces, las variaciones se observan en diversas regiones, destruyendo la relación tipo, y la harmonía que debe existir en el conjunto.

El *color* varía en su esencia, por la intensidad, ó haciéndose compuestas las capas simples.

Los *órganos visibles*, como cuernos, orejas, rabo, manos, dedos, el pelo, la lana y las plumas, pueden desaparecer, adquirir proporciones extraordinarias, cambiar de dirección, variar por su número, etc., etc.

Si recurrimos á la disección, y á un examen más detenido, puede observarse la variación de la fórmula dentaria y de las fórmulas vertebral y costal.

Sin dificultad, se comprende que, dada la solidaridad existente entre la función y el órgano; entre el organismo y el medio, sobrevengan variaciones fisiológicas más ó menos importantes como, por ejemplo, el aumento ó disminución de la potencia digestiva; la frecuencia, amplia intermitencia y anulación del celo; las variaciones de la puesta en las aves, etc.

Leyes de la variación.—Si observamos la notable uniformidad y tendencia especialista del organismo, reflejada en la admirable distribución de la colonia celular, veremos que nos es imposible destruir les relaciones existentes entre ellas, apesar de agruparse de modo que dan lugar á distintos tejidos.

El organismo, como resultado de una alta especialización funcional, no admite tejidos, órganos, ni aparatos, sin que su presencia sea no solo justificada, sino indispensable para los fines del mismo, y para regularizar y favorecer la perfección del todo.

Mas, esto que sucede bajo el punto de vista zoológico, sufre modificaciones en el terreno de la Zootecnia, porque aquella á veces, no puede admitir como perfección, lo que para nosotros constituye una preciada conquista.

Ahora bien, esto no impide que modificada una de las partes, el todo nos demuestre y hasta exteriorice, tales modificaciones, en virtud de la llamada solidaridad orgánica.

Las leyes de la variación son como sigue:

De la correlación.—Por esta ley se quiere dar á entender, que dada la dependencia que existe entre los órganos de la economía, la modificación de uno de estos, da lugar á modificaciones de los otros. De este modo el animal, adquiere aptitudes y hábitos especiales.

Esta ley fué formulada por el inmortal Cuvier, autor de luminosos trabajos de anatomía comparada. Merced á ellos, han encontrado los paleontologistas base sólida para llevar á cabo

sus investigaciones y reconstituir, formas animales de otras épocas.

Pero si bien es verdad, que existe correlación cuando observamos las formas animales en conjunto, no es menos patente aquella, si relacionamos la disposición especial de órganos procedentes de idéntico tejido.

Entre la forma de las uñas y casco, de una parte, y los dientes y papilas, de otra, se aprecia una correlación notabilísima de aplicación práctica, para apreciar la aptitud galactopoyésica de los animales.

Los animales carnívoros, presentan un notable desarrollo de las uñas, y otro correlativo, casi con idéntica forma, de sus dientes.

En cambio los equidos, presentan como correlativa de la forma del casco, dientes molariformes y las papilas no son en punta.

A medida que se acentua la forma molar de los dientes y el ensanchamiento de las pápilas, el animal posee labios más abultados, y la cantidad de manteca en la leche aumenta.

Como ejemplo, pueden citarse las yeguas de Poitou y aragonesa; la vaca de Jersey, y la de León.

Los animales de dientes numerosos y muy desarrollados, presèntan pelo ó lana grueso y abundante. Esto se observa en el caballo comparado con la yegua; en el cerdo especializado y poco vestido, frente al rústico de cerdas abundantes, largas y gruesas.

Cornevín, cita una observación personal muy interesante.

La aparición de una muela suplementaria en un morueco merino, dió como correlación un vellón denso, pero basto.

La forma de los cuernos, tiene cierta dependencia con la de la lana y pelo. Nuestro carnero gallego de lana recta y malísima, tiene cuernos aplanados y sin estrías; en cambio el merino refleja en las labores de sus cuernos, la forma rizada de su lana.

El estudio comparativo de los cuernos y del pelo en las cabras, confirma cumplidamente esta ley.

La conformación, según un determinado plan arquitectural se explica tambien por la misma ley.

Asi un caballo de tronco largo, presenta extremidades altas y delgadas.

Ley de las compensaciones.—Fué formulada por Saint-Hilaire. Con ella se expresa la necesidad de que un órgano regrese en su desarrollo, cuando otro en relación más ó menos íntima con él, prospera mucho.

El animal, se encuentra formado por una cierta cantidad de materia, repartida según el plan impuesto por influencias específicas y de un modo más directo, por influencias de los reproductores.

La preponderancia de un órgano, no puede alcanzarse más que derivando materia de los otros.

Es bien clásico el caso de los *preequidos*, los cuales, efecto de esta ley, han dado lugar á nuestros caballos, por atrofia de los dedos laterales, mientras que el central se desenvolvía.

En las aves, atendiendo á la distribución de las plumas, se observan notables compensaciones.

En lo funcional, también, se compensan los órganos y aparatos, sobre todo cuando ha intervenido eficazmente la gimnástica.

Los cerdos especializados y precoces, poseen funciones digestivas amplias, pero en cambio, la función de relación y hasta la reproductora decae mucho.

La vaca, que proporciona leche muy grasa, no acumula ésta en los tejidos, y aparece como animal flaco; ejemplos la vaca Jersey y leonesa.

El caballo de carrera, es muy apto para correr, pero sería mal animal de abasto y para utilizarlo en tiro pesado.

Ley de la convergencia ó de las variaciones paralelas.—Sometidos los animales á las mismas influencias, adquieren carácteres parecidos, tal puede ser la enunciación de esta ley.

Así, los animales que viven en un medio cálido están menos cubiertos de pelo, lana ó plumas, que los representantes congéneres de países fríos y poseen cierta uniformidad de color.

El cerdo, la gallina y el toro andalúz, son en general, de color negro, de pelo y pluma finos.

Los animales del desierto, sujetos á alternativas de abundancia y escasez, coinciden en presentar depósitos de grasa que entretenga la *auto-fagía*, en épocas de sequía y escasez.

El búfalo, el camello, el carnero de cola gruesa, el bisonte, etcétera, pueden servir de ejemplo.

Ley de las repeticiones orgánicas.—La frecuencia con que varian los órganos que teniendo misión idéntica se encuentran formando serie de dos ó más, ha dado lugar á formular esta ley, que ya Darwín la llamó *ley de la variabilidad de las partes múltiples*.

Los que se dedican á estos estudios y practican muchas disecciones, observan con frecuencia, el hecho de encontrarse en mayor ó menor número las piezas costales, vértebras, dientes, dedos, etc.

¿Cuál es la causa de estas variaciones tan frecuentes en todas las especies?

Hasta la fecha, nadie ha dado una interpretación satisfactoria de dicha ley, de la cual conocemos el fenómeno, pero ignoramos su determinismo. Darwín, creyó ver algo así como una *distracción* de la Naturaleza *disculpable* por tratarse de órganos, según él, de poca fijeza y cuya misión puede facilmente ser compensada en razón de su escasa importancia fisiológica. Pero resulta que tales variaciones, constituyen el punto de partida de razas, que sin la fijeza no habrían podido formarse.

La soldadura de algunas piezas y el atavismo, han servido también de base para aplicar estas variaciones, pero ambas hipótesis, se pueden rebatir con facilidad y lógica. A esto se debe principalmente el que la Ciencia se vea obligada todavía á admitir variaciones.

Por causas desconocidas.—Toda esa serie de desviaciones, sobre todo si su aparición vá acompañada de fijeza, puede dar, y de hecho ha dado origen, á multitud de razas, en todas las partes del mundo. Estas variaciones se observan y generalizan en las especies domésticas, bajo la intervención del hombre, porque las que aparezcan en las especies salvajes, no pueden perdurar, si no favorecen la supervivencia del individuo representando una perfección zoológica. De no ser así, sucumben en la selección sexual y hasta en la lucha por la vida, que sostienen los seres de la naturaleza.

Pero el hombre por capricho unas veces, por lucro y utilidad general otras, tiene muchísimo interés en crear nuevas razas, poseyendo particularidades desconocidas, que orienten la moda ó den margen á aptitudes más perfectas.

Clásico es el caso que describen todos los tratados de Zootecnia, referente á la formación del grupo merino denominado raza de Mauchamp.

Sin que el dueño de la granja pudiese preveerlo, tuvo la suerte de obtener en 1828 un corderillo presentando lana sedosa y fina. Sabiendo el hábil explotador del rebaño, la importancia que tal hecho tenía, intentó la consanguinidad y luego seleccionando de una manera escrupulosa, formó la sub-raza de Mauchamp cuyo nombre es célebre en la historia de la Zootecnia y que valió á Mr. Graux, una fuerte suma, pues el rebaño pasó á manos del Estado.

En los países fríos, es frecuente la obtención de bovidos inermes que se han utilizado para formar razas mochas ó sin cuernos, adaptables á los más cálidos.

El caso contrario, ó sea el desarrollo desmesurado también, ha dado margen á la formación de grupos particulares.

Entre las aves, muchas razas de gallinas y sobre todo de palomas, no tienen otro origen.

CAPITULO XIV

Del individuo

Definición.—Nada más difícil que definir el individuo. Se trata de un concepto análogo al de la vida y de la muerte, sobre los cuales tanto se ha divagado.

El ser animal es un conjunto orgánico, con caracteres individuales, inestable, que evoluciona, reacciona y se traslada. Todos los primeros caracteres son comunes con los vegetales. ¿Puede sobre el último solo, fundarse el concepto de animalidad? ¿Pueden corresponder esas distinciones de caracter general al individuo étnico? Estos son asuntos á resolver por la Zoología.

El naturalista analiza la creación investigando la existencia de numerosos animales para determinarlos, denominarlos y darles cabida en sus cuadros taxonómicos. El individuo para él, no es apreciable sino en tanto ostente los caracteres típicos, como modelo ó presente variaciones que constatar. En Zootécnia sucede lo contrario; nos es perfectamente igual que el individuo se defina de esta ó de la otra manera, pero no podemos dejar de examinarlo, como máquina en explotación, para rechazar aquellos cuyo funcionamiento no nos sastisfaga y retener los que por sus aptitudes, merezcan el sacrificio de actividades, tiempo y dinero.

El individuo zootécnico, se considera por su adaptación económica á las aplicaciones industriales y puede por tanto, ser zoológica y étnicamente irreprochable, y convertirse en *mal individuo* zootécnico, por no ser explotable en buenas condiciones.

Para definir al individuo zootécnicamente, diremos que es un conjunto funcional de la materia en forma animada, con vida autónoma y fin económico.

Si los grupos son el conjunto de individuos y estos los portadores de las particularidades, facilmente se adivina que nuestro objetivo principal tiende ó debe tender al estudio, de cada ser considerado como elemento desligado de los otros, puesto que cada uno de ellos tiene su individualidad.

Los individuos bajo el punto de vista zootécnico, se diferencian unos de otros, pero estas diferencias se acusan más, según sea la edad de los animales, el sexo, y los rasgos especiales ó individualidad propiamente dicha.

Por su edad.—Las diferencias que presentan los individuos considerados de la misma edad son poco acusadas. Estas, se acentuan á medida que se examinan individuos alejados unos de otros.

Así por ejemplo, existe un abismo entre un individuo de poca edad y uno adulto.

Comparad las formas de un potrito y las de un caballo adulto, aquel es siempre de miembros altos en relación con el tronco, necesitándose *gran ojo* para poder preveer sin conocimiento de los reproductores, las formas que tendrá cuando llegue á la edad adulta.

Entre un perro jóven, de tronco muy voluminoso y patas cortas en relación con aquel y la madre ó el padre, también son notables las diferencias.

En las aves, son todavía más acentuadas, entre el pequeñuelo y el adulto. Los polluelos salen del huevo vestidos con una especie de pelo muy diferente de las plumas de los adultos.

Fisiológicamente las diferencias, también son notables como correlación de las morfológicas anotadas. El pulso varía hasta ser más de doble el número de pulsaciones, en el potrillo que en el caballo. Apenas nace, puede contarse hasta 120 pulsaciones, decae esta cifra á 68 á los seis meses, á 45 á los dos años, y á los cinco años pueden contarse de 33 á 40.

En los jóvenes, las funciones de relación son más limitadas que en el animal adulto, funcionando en cambio, con gran intensidad el aparato digestivo.

Estas diferencias son bien patentes en los animales poligástricos.

En ellos, efecto del regimen lacteo de la primera edad, funciona el *cuajar*, que adquiere gran volumen, en relación con el de la *panza* y como el animal es en esta época, algo así como el molde donde han de fundirse las formas del adulto, necesita gran cantidad de elementos *de relleno*, de elementos histológicos, sobre todo de proteina, para los cuales muestra un gran poder de asimilación.

Todo esto nos enseña, porqué debe ser intensiva la alimentación del animal joven y cuales son las causas de la escasa potencia digestiva de los animales adultos, si fueron mezquinamente nutridos durante la primera edad.

Diferencias por el sexo.—Los individuos objeto de nuestro estudio son unisexuados, necesitándose el concurso del elemento macho y del elemento hembra para formar la cópula ó pareja.

Para poder llegar á este estado de aptitud prolífica, los seres pasan desde el hermafroditismo primitivo, hasta la pubertad y como resulta que los seres no son iguales en dos momentos de su vida, por próximos que se consideren (polimorfismo evolutivo), se impone considerar los animales, según su sexo, anotando las particularidades morfológicas y fisiológicas inherentes á cada uno.

Los carácteres sexuales son primarios y secundarios. Sabido es que el embrión, permanece un cierto tiempo sin tendencia á ser de sexo masculino, ni de sexo femenino, porque derivando

los órganos genitales del macho de los canales de Wolf y los de la hembra de los canales de Müller, y encontrándose ambos representados en el embrión durante un cierto tiempo, resulta que el sexo de el animal, es algo así como el resultado de la contienda orgánica entablada entre los canales de Wolf y los canales de Müller. Son aquéllos los *vencidos*, los que decaen, los que se atrofian; el nuevo ser será hembra ó de sexo femenino; son los de Müller los que regresan, el futuro animal, será de sexo masculino.

Nace el animal, y es preciso recurrir al exámen de los órganos genitales, si quéremos saber su sexo, porque éstos representan *los caracteres primarios*. Pero como los órganos genitales no son inertes, evolucionan poco á poco, hasta cambiar por completo el *tono* de aquel organismo. En cuanto llegan á la pubertad, el macho y la hembra, ya se destacan generalmente á la simple vista, por sus formas, color, temperamento, etc., ya no es preciso recurrir al exámen de los carácteres primarios, por que su influencia se manifiesta netamente en lo morfológico y en lo fisiológico. Han aparecido en una palabra los *caracteres sexuales secundarios*.

De la Zootecnia de Mr. Pautet, copiamos las diferencias morfológicas y fisiológicas que separan al macho de la hembra.

Diferencias morfológicas.—*Macho.*—Talla más elevada, volumen más grande, mayor peso.

Esqueleto más grueso, músculos más voluminosos, más marcadas las huellas musculares en los huesos.

Tejidos más densos, que contienen mayor cantidad de agua.

Piel más consistente y dura, con mayor cantidad de pigmento, pelos más abundantes, largos y gruesos.

El caballo semental, tiene la crin más fuerte y más poblada la cola; además tiene caninos ó colmillos.

El verraco, tiene colmillos más fuertes que los de la marrana.

Parte anterior del cuerpo, más maciza.

Carne menos suave y de grasa no tan repartida.

Hembra.—Cabeza y cuello más finos.

En los ovinos, suelen ser los cuernos rudimentarios y á veces faltan por entero.

En igualdad de talla y de peso, más ancha la parte posterior del cuerpo.

Más amplia la parte anterior.

Diferencias fisiológicas.—*Macho.*—Voz más fuerte, grave y sonora.

Menos frecuente el pulso: su lentitud, de 23 á 36 pulsaciones por minuto, en el caballo semental, ha sido señalada por Leisering Schwarzenecker y Labat.

Respiración menos rápida.

La temperatura del toro, es superior á la de la vaca (Cornevin) y la del cabrón, más elevada que la de la cabra (Ch. Bichet). Sin embargo, no hay nada fijo en los ovinos.

Secreciones más intensas.

Más abundancia de suarda, en el carnero que en la oveja.

Mayor actividad en las funciones digestivas.

Caracter más independiente.

Hembra.—Pulso más frecuente en la mujer y en las hembras de animales domésticos, (Vital, Leisering, Hering).

En general, es mayor el número de respiraciones, y más, teniendo en cuenta que son menores el peso y la talla.

Temperatura más elevada en las jóvenes (Roger), las ánades (Ch. Martins), y las faisanas (Ch. Richet).

Facultad de asimilación más fuerte, sobre todo en la vaca (Cornevin).

Más pronta aptitud para la reproducción: la hembra es más precoz que el macho.

La yegua sufre el hambre y la sed mejor que el semental.

Caracter más suave y sociable.

Para completar el estudio de las diferencias individuales según el sexo restamos decir cuatro palabras acerca de los neutros.

En razón de las especializaciones zootécnicas que serán expuestas en otros volúmenes, se viola la ley natural que da órganos en cuya función radica precisamente la existencia de los animales y se crea un ser intermedio libre de los instintos de perpetuar la especie.

El animal neutro es un ser artificial, pero tan abundante, que muchas veces alcanza un número elevadísimo en relación con los animales no castrados.

Efecto de la castración, las hembras exageran las particularidades morfológicas y fisiológicas. Los machos una vez castrados, ya neutros, tienden á adquirir las formas masculinas, con tanta mayor precisión cuanto más jóvenes hayan sido privados de lo atributos sexuales. Esto se observa muy bien, en los neutralizados antes de que los carácteres primarios hayan influido para dar lugar á la aparición de los carácteres secundarios.

La individualidad.—En un mayor ó menor grado, todos los seres de la creación, sobre todo los superiores, poseen rasgos, particularidades, en lo morfológico y en lo funcional que permiten distinguir unos de otros, no ya dentro de la raza, sino aún dentro de la familia.

Aquellos grupos que nos parecen más uniformes, se hallan compuestos de individuos cuya diferenciación es posible por los rasgos individuales. El pastor español, conoce y distingue perfectamente, unas ovejas de otras, y, lo que es más notable todavía, distingue los corderillos y lleva cada uno á mamar á la madre, sin jamás equivocarse.

En esta empresa, de apreciar la individualidad por las pequeñas particularidades morfológicas, goza de gran influencia la adaptación de la vista á establecer diferencias entre las cosas parecidas.

Recordamos haber asistido, con alguna asiduidad, á un café donde concurrian diariamente individuos de raza negra.

Al principio todos los negros nos parecían iguales, llegando á dudar de si era posible distinguirse ellos entre sí; pero al poco tiempo, nosotros también los distinguíamos y nos convencimos, que todo ello no es más que resultado del hábito para inquirir hasta las más pequeñas diferencias.

Otra prueba de lo que llevamos dicho, nos la da el hecho de reconocer un padre perfectamente á hijos gemelos, tan parecidos, que para quienes los tratan poco, resultan confundibles.

Dicen que los animales salvajes, son más uniformes, no destacándose la individualidad. No cabe duda, de que presentan una menor variabilidad, pero siempre permite distinguir unos individuos de otros.

Las diferencias empiezan ya al nacer y para no entrar en largas disquisiciones demostrativas, puede compararse el peso de los individuos de un mismo parto ó de una misma su incubación, en la seguridad, de no encontrar dos pesos iguales y si un *quid propium*, que permite distinguir unos individuos de otros.

La individualidad, se destaca mucho más, entre hermanos de distinta edad, porque, aun admitiendo que los hijos sean reflejo fiel de los padres; algo así como una nueva edición, resulta que aquellos al engendrar el segundo hijo, no son, ni por mucho, lo que eran al engendrar el primero, y estos son mucho más diferentes que los hermanos gemelos.

Junto á estas particularidades morfológicas, existen otras sin duda muy numerosas, pero solo apreciables cuando se diseca mucho. Nos referimos á las diferencias en el tamaño de los órganos; distinto curso de algunas venas y arterias, en fin, á todas aquellas que se han dado en llamar anomalías.

Pero, sin recurrir al peso, á las mensuraciones, ni á la disección, y sólo con el examen atento del exterior, se pueden establecer perfectamente los caracteres morfológicos de la individualidad.

Dentro de una misma raza, el color no es rigurosamente igual para todos los individuos. En las aves, sobre todo, se observan diferencias notables de unos individuos á otros, ni el pelo, ni los escudos tienen igual extensión; ni aquel es de igual grosor, para todos los individuos. La fineza dc la lana varia, así como la suarda que la impregna, y el peso del vellón. La piel, suele presentarse con diferente grosor, más ó ménos adherida, etcétera. Muchas vacas presentan pezones suplementarios, dirección particular de los cuernos, inserción más ó menos alta de la cola y variantes en la longitud y grosor de ésta.

El desarrollo de algunnas regiones es también asiento de característica individual, muy digna de tenerse en cuenta al elegir individuos.

Diferenciación funcional.—Todas las particularidades morfológicas indicadas, entrañan otras fisiológicas. Dos caballos, por parecidos que sean, no recorren igual espacio, en tiempos

iguales; ni consumen la misma cantidad de alimentos; ni proporcionan residuos de la digestión idénticos por su composición etc.

Si en un establo colocásemos diez vacas de la misma raza, edad, peso, etc., habiendo parido el mismo día, recibiendo todas igual cantidad de alimentos y agua, procediendo á la mensuración y análisis de la leche de cada vaca, veríamos que no hay dos que den igual cantidad, y aunque en límites, menos extensos variará, también, la proporción de los elementos constitutivos.

Sometiendo bueyes al engorde, de igual peso inicial y recibiendo idéntica alimentación, seguramente se notarán diferencias en cuanto á la rapidez del engrasado.

Las funciones de reproducción, nos presentan ejemplos demostrativos de la individualidad. Ni en la especie humana, ni en las especies animales, aparece y se extingue á la misma edad, el deseo genésico. Ni todas las hembras multíparas, colocadas en condiciones iguales, paren igual número de hijos. Del mismo modo, en las gallinas de igual raza, varía el número de huevos que proporcionan y hasta el color y peso de los mismos.

Estas circunstancias cuando son favorables, como en el caso de vacas, proporcionando leche muy mantecosa; toros de excepcional potencia digestiva: cabras y ovejas prolíficas, que paren siempre dos productos; perros de caza de *muchos vientos* ó veloces; gallinas poniendo muchos y voluminosos huevos, etcétera: son las que el zootecnista inteligente, debe saber apreciar como base de sus operaciones de explotación y reproducción. En observar, dirigir y aprovechar esta individualidad, estriba el acierto del práctico.

Explotar al individuo y perpetuar por la herencia, esas pequeñas á veces insignificantes, oscilaciones y generalizándolas con el curso de los demás métodos zootécnicos, es perfeccionar y aumentar la producción.

Cornevín, cita particularidades individuales, muy curiosas, observadas, administrando diversas sustancias tóxicas á animales colocados en idénticas condiciones.

Dos animales que reciban la misma cantidad de veneno, no morirán á la misma hora y en el mismo minuto, sino que se apreciaran intérvalos, más ó menos grandes y diferencias en cuanto á la intensidad de los síntomas.

La receptividad para las enfermedades microbianas, presenta un campo muy extenso, donde pueden estudiarse las influencias individuales.

CAPÍTULO XV

Apreciación de los individuos

Sus métodos.—Dado el concepto económico, que preside á las diversas operaciones zootécnicas, es lógico que se dé aquí cabida á algunos preceptos, conducentes á la apreciación de las máquinas explotables.

En todas las colectividades, existen unos individuos más aptos que otros para realizar un servicio determinado, siendo algo difícil llegar á descubrirlos. Generalmente no se cuenta con la reputación de la raza á que pertenece, sino que es preciso analizarlos y examinarlos como individuos. Así proceden los peritos en los concursos y al efectuar compras para el ejército, sociedades de transporte, granjas, etc.

La apreciación de los individuos requiere estudio y práctica. Aquél, desarrolla las facultades analíticas del zootecnista, ésta, concede el hábito necesario para aproximarse *de visu* á la realidad y si los ganaderos se conforman con esto último, en interés de la Ciencia, de la riqueza pecuaria y del prestigio profesional deben dársele al veterinario, los medios de estudio necesarios para que sepa analizar, sintetizar y razonar de la manera más conveniente, para su reputación y para el fomento pecuario.

Los ganaderos juzgan generalmente bien á condición de no sacarlos de la especie y frecuentemente de la raza, por ellos cultivada, pero no les pidais ningún razonamiento. Carecen de facultades analíticas, sintetizando, por el contrario, con rapidez efecto de esa especialización inconscientemente adquirida.

Es del dominio vulgar de la idea de que para apreciar una cosa compleja se impone su análisis y si en Química esto se facilita por medio de aparatos especiales y reactivos, en Zootecnia la apreciación de los individuos, puede hacerse por varios métodos.

En algunos países idearon y llevaron á la práctica el «método de los puntos» cuya aplicación requería la existencia previa de una *tabla*, en la que se indicaban las bondades (bellezas) y defectos de los animales. Expresábase seguidamente el valor de aquellas y estos, obteniendo así la calificación.

El deseo de activar, en la medida de lo posible, la perfección de los animales, hizo aumentar el número de considenrados llegándose hasta la formación de otros secundarios, con lo cual se cultivaba por decirlo así, el espíritu analítico y los jurados prestaban gran atención antes de otorgar la recompensa, pues no era fácil encontrar un animal tan perfecto, que resistiese al análisis que el jurado se veia obligado á efectuar.

Este método gozó de reputación y ejerció gran influencia

en la mejora del ganado vacuno de Suiza y de los pichones y perros en Inglaterra, paises estos, los primeros en aplicarlo. La aplicación del método los puntos se hacía, considerando al animal bajo el punto de vista étnico y profesional, dando lugar á una verdadera confusión, pues solo podían tomar parte en el concurso á condición de reunir aquellos y además la especialización exigida para el grupo en que figuraban.

Sansón, cuyos notabilísimos trabajos zootécnicos, tanto han contribuido al engrandecimiento de la ganadería francesa, vió bien pronto todos estos inconvenientes y trato de remediarlos á cuyo efecto, creó su «Escala de selección zootécnica» acogida con entusiasmo, pues suponía un gran progreso frente á los considerandos que establecían los ingleses y suizos para juzgar sus animales, aunque nada más fuese por el hecho de eliminar considerandos étnicos. Estos, teniendo en cuenta la existencia de libros genealógicos, deben figurar en el programa, á fin de que el miembro calificador, se fije nó en la colectividad, sino en la individualidad, pues siendo esta la que nos da noción del mayor valor de individuos sobre los otros dentro de la misma raza, debemos apreciar aquella en su justo valor, para que el ganadero la adapte, y haga progresar en la medida de lo posible.

Muchos autores imitaron á Sansón, dando mayor ó menor valor en sus tablas, á las bellezas y á los defectos, con lo cual se aumentaba la confusión ó por lo menos, desaparecía la uniformidad de juicio que debe existir en un Tribunal, formado por personas competentes.

El señor Baron que tan ingeniosas innovaciones, ha llevado á la Zootecnia, estudió y puso en práctica, un método cuyo principal mérito creemos nosotros, es la simplicidad y facilidad de su aplicación. La simplicidad se halla representada por la aplicación de coeficientes y la igualdad de valor, asignada á las bellezas y defectos. En efecto, el Sr. Baron, establece cuatro considerandos, cada uno de los cuales recibe un coeficiente, pero como el primero llamado por él *ante scriptum*, es eliminatorio en realidad solo quedan tres. La escala de notación, se extiende de 0 á 20, y hallándose la perfección representada por 100 es evidente que el total de coeficientes, no puede ser mayor que 5.

Por el ante scriptum se exige la eliminación de todos los sugetos defectuosos, enfermos, viejos, etc., etc.

Primer considerando. .	Examen y valoración del animal según la harmonía del conjunto. Diríamos estudio del exterior.	Coeficiente no muy alto.
Segundo »	Estudio y valoración del aparato dominador representante de la especialización del animal.	Coeficiente el más elevado
Tercer »	Caracteres especiales é importancia de los signos secundarios.	Coeficiente pequeño

El estudio crítico del método del señor Baron, en lugar de dar motivo para rechazarlo, atrae desde luego por las simpatías que merece toda innovación basada en la sencillez, y en la utilidad. Además en él, no se establecen límites y el miembro calificador, puede apreciar con la precisión que le permita su educación científico-práctica.

El *ante scriptum* por si solo, supone un gran progreso en la apreciación de los individuos, pues nada más justo que suprimir aquéllos, no ya poco sobresalientes, sino impropios de figurar en un concurso verificado con la idea de fomentar ó activar el perfeccionamiento de los animales, si bien en esto como en todo, es preciso no dejarse arrastrar por radicalismos que podrían perjudicar á los ganaderos y acarrear el desprestigio del Jurado.

Hoy adquiere en los concursos gran importancia, lo que podríamos llamar estudio práctico de los animales, es decir, la prueba de los mismos. En un caballo de tiro, será ya una buena garantía que esté bien conformado, la existencia de una relación perfecta entre el volúmen del tronco, la dirección, y el área ó sección de los radios que la sostienen é impulsan, pero esto no es todo, habrá otros en idénticas condiciones, y lo interesante está, en eliminar ó mejor dicho, elegir lo mejor entre lo bueno. Deben someterse los caballos á pruebas para poder formar juicio exacto de su valor, bajo el punto de vista de la sangre y del fondo.

En la apreciación de las vacas lecheras, sucede lo propio. La aptitud galactopoyésica, se demuestra por el rendimiento en leche, pero además, será preciso estudiar la vocación del animal, es decir, si tiende al tipo caseifero, butirífero, etc. etc.

La intervención de factor tan importante, ha permitido dirigir con acierto la especialización de las aptitudes, enseñándonos al mismo tiempo, lo insuficiente y defectuoso que es todo juicio sin el complemento de la prueba.

Animales que hubiesen sido descalificados, apreciándolos *de visu* solamente, han mostrado condiciones excepcionales, llegado el momento de estudiarlos prácticamente, y hoy todos los zootecnistas aconsejan por este hecho, la aplicación del *ante scriptum* con mucha prudencia.

Para el primer considerando, el coeficiente es pequeño. La razón no puede ser ni más convincente, ni más lógica. Considérase en Zootecnia como axiomático, que toda máquina en explotación, debe reunir conformación adecuada y funcionamiento perfecto, cualquiera que sea el sentido en que se especialice.

Premiar esto con un coeficiente elevado sería tanto, como conceder una recompensa al hombre útil para soldado.

El segundo considerando, el referente á la valoración del aparato dominador, representante de la especialización del animal, posee un coeficiente elevado. No es necesario esforzarse mucho para comprender, que la explotación económica de un

animal, se halla supeditada á la exageración de una función fisiológica. Mientras ésta subsista con la sola intensidad exigida por el organismo para su ***funcionamiento regular***, no podrá ser explotada económicamente, como hemos dicho.

Si la energía muscular del caballo, fuese solamente la necesaria para trasladarse al paso de un lugar á otro, no podría utilizarse como motor.

Igual podría decirse de la vaca. La producción de leche, es una consecuencia de la función reproductora, influenciada por varios factores, y nosotros perseguimos romper el equilibrio existente entre la cantidad de leche que la vaca produce, y la necesaria para el ternerillo. Cuanto mayor sea este desequilibrio, mayor valor tiene para explotarla como lechera, y al reflejarse esta aptitud en el aparato mamario principalmente, su estudio será el más interesante, y su valoración la más alta.

El tercer considerando por último, tendrá un coeficiente igual á la unidad solamente, puesto que se refiere, á valorar detalles no admitidos por todos los hombres de ciencia, pero alguna vez muy importantes. Diríamos que su empleo ó aplicación, es circunstancial.

He aquí los considerandos propuestos por el señor Baron y que nosotros utilizaremos oportunamente.

Ante-scriptum. (Eliminatorio)

Primero.	Valoración del conjunto.	Coeficiente, 1.
Segundo.	Referente al aparato dominador.	Coeficiente, 3.
Tercero.	Carácteres especiales.	Coeficiente, 2.

Para un animal que recibiera por cada considerando 20 puntos, su calificación sería igual á $20 \times 20 \times 3 \times 20 = 100$. Ideal hacia el cual, debe tenderse, y no alcanzado por ningún animal, pues representa la perfección zootécnica.

Del fondo.—La gimnástica funcional, da aptitudes particula res, que permiten especializar los animales en el sentido de una determinada explotación.

Entre los animales domésticos, los motores animados ofrecen un ancho campo, por las aplicaciones de que son objeto en las múltiples manifestaciones de la industria.

Pero, los motores para ser bien adaptados, necesitan sufrir de antemano una preparación que coloque todas las funciones en correlación adecuada, con el servicio de ellos esperado y como tales funciones, reclaman energías y no son sino el reflejo fiel del mayor ó menor método y acierto con que se han desenvuelto; resulta que los motores, como todas las máquinas en explotación, exigen, de una parte materia y energía; de otra, funciones que respondan á la necesidad de transformar la materia y eliminar con rapidez los residuos. Estos acumulados determinarían la fatiga primero, la intoxicación y la asfixia, después.

El fondo, resultado del ***entrenamiento ó entrainement*** como

dicen los franceses, se traduce por una gran resistencia para la fatiga.

Se adquiere por la gimnástica funcional del aparato locomotor, cuyos resultados son bien patentes en el caballo de carrera y de gran utilidad, en el resto de los motores industriales.

Por ella, el caballo representa un gran acumulador de energía, regulándose la descarga de una manera análoga á lo que sucede con los acumuladores electricos, merced al perfecto funcionamiento de los aparatos respiratorio y circulatorio; de una parte, y del sistema muscular y la piel, de otra.

El concepto sintético del *fondo*, puede enunciarse diciendo que, resulta de la aptitud de los motores para acumular y actualizar la energía; del gran poder *expulsivo* de los emunctorios para eliminar la excreta, productos del degaste de los músculos, urea, acido láctico, etc. etc.

Sangre.—Con ella indícase el temperamento, lo mismo en la Ciencia que en el lenguaje vulgar. Todo el que por su profesión, ó por sus aficiones, haya visto y oído hablar de caballos, sabrá cuando le digan que un caballo tiene mucha sangre, que se trata de un animal de temperamento nervioso, muy activo y excitable.

Al observar muchos caballos, forzosamente hay que convenir con Mr. Baron en que las razas pequeñas son más excitables, tienen más sangre, que las grandes. Si comparáis la excitabilidad y brios de un caballo de Navarra, con otro aragonés ó bolonés, lo primero que se os ocurrirá será decir ¡lástima que ese caballito no tenga la alzada de ese otro!

Entendíase, antes, por animal *pura sangre*, aquel que pertenecía á una raza bien definida y aún hoy muchos suelen denominar así al caballo inglés de carrera; pero, en realidad, debe aplicarse *pura sangre*, como sinónimo de pura raza: y sangre, con los adjetivos de cantidad mucha ó poca, según la vivacidad, expresión, ó excitabilidad de los animales.

De la belleza.—Como deseamos animales útiles descartad la idea que tengaís de la belleza y tomad la de utilidad. En Zootecnia los animales *bonitos*, pueden ser horriblemente feos, examinados como máquinas de transformación. Aquí no se trata de esa belleza que se siente mejor que se explica. Se entiende y explica con solo consultar la cuenta abierta al ingresar el animal en la explotación y establecer el balance.

Los animales son bellos, cuando se adaptan bien al servicio que de ellos esperamos (belleza de adaptación); cuando su conformación obedece á un plan relacionando perfectamente el todo (belleza armónica) y cuando aúnque pésimos, desarmónicos, extravagantes, etc., son impuestos por la moda y se cotizan bien, (belleza convencional).

La belleza de adaptación, es requisito esencial para que los animales produzcan si bien conviene no generalizar demasiado y admitir como más remuneradores los individuos especializados.

En multitud de circunstancias son superiores los animales de aptitudes mixtas.

La adaptación se refiere para cada individuo, al aparato que constituye el objetivo de la explotación.

Así la adaptación profesional, requiere el examen detenido de los individuos en relación con la funcionalidad de los mismos.

Al animal de carnicería será bello, si posee gran potencia digestiva, esqueleto fino y regiones musculares bien desarrolladas.

El caballo por la bondad de su aparato locomotor. La vaca por la de sus mamas y exageración del feminismo, etc.

La belleza harmónica concede ya gran valor á la estética de los individuos, pero sin referirlos á un tipo ideal. Dentro de cada plan arquitectural, los animales pueden ser harmónicos y alejarse sin embargo, de otros por sus caracteres.

Entre un bolonés y un Sethland, existen notables diferencias, sin embargo ambos son harmónicos. Pero si el aparato locomotor del bolonés, soportase el tronco del poney de Sethland (?) la harmonía sería ampliamente quebrantada. Asi los seres cuyo conjunto carece de harmonía, reciben el nombre de desharmónicos, descosidos ó destartalados.

Cuando la adaptación y la harmonía se complementan, el rendimiento de los animales crece.

No puede admitirse en Zootecnia el concepto harmónico, como lo entendieron Bourgelat y sus discípulos, sugetándolo á escalas de proporciones ó cánones, porque éstas son tanto más destruidas, cuanto más exagerada es la especialización de un animal. Ésta, no puede verificarse sin la preponderancia de una función.

La belleza convencional, la imponen la moda y el capricho, reflejándose principalmente en los perros y aves, cuyas razas van sucediéndose impulsadas por otras nuevas.

La moda decide el valor de los animales, no las aptitudes de los mismos.

La familia fisiológica.—Dos individuos aptos para la reproducción, constituyen el tronco ó punto de partida de una familia, que teóricamente abarca un número grandísimo de generaciones. Zootécnicamente, solo debemos considerar como pertenecientes á la misma familia, los individuos de parentesco calificable.

En la Argentina, llaman *casales*, á una pareja destinada á la propagación.

En los animales, donde tan frecuentes son las uniones *incestuosas*, adquieren alguna complejidad, la determinación del parentesco. Cuanto se refiere á los grados y líneas del mismo, será expuesto teóricamente en el capítulo dedicado á la consanguinidad.

Muchos consideran también como *familia*, un conjunto de individuos pertenecientes á la misma raza, que se distinguen por sus extraordinarias aptitudes ó vocación; ejemplo una familia de caballos de carrera notable por su resistencia; una fami-

lia excepcional y que se aleja de los demás individuos de la misma raza, en cuanto á la cantidad de leche que proporciona; una familia muy precoz, dentro de la precocidad del grupo, etc.

De la casta.—Es muy frecuente emplear esta palabra de una manera equivocada. La casta, se halla representada, por toda la descendencia de un macho y una hembra, incluso los individuos de parentesco no calificable.

Así como en la familia se considera un límite, (la cuarta generación), en la casta no existe. En tanto, la reproducción, se prosiga sin intervención de ningún extraño, todos los productos, todos los individuos concurren á formar la casta.

De la ganadería.—Apenas si es necesario explicar el concepto de esta palabra, empleada bajo muy diversas acepciones. Es muy común designar con ella la riqueza pecuaria de un país: así decimos, ganadería Francesa, Argentina, Española, Inglesa, etc., Otras veces, se aplica á una especie; ganadería bovina, caballar, ovina... En España, suélese designar con ese calificativo, el conjunto de animales de un propietario y en los toros de lidia, á que principalmente se aplica, lleva consigo aparejada la idea de cierta especialización y de una historia.

Además de estas variaciones agenas á nuestra intervención, se imprimen otras por acción deliberada, que representan por decirlo así, la base de las explotaciones. Al perfeccionarse el hombre, ha buscado nuevas orientaciones, con el exclusivo objeto de reducir y someter á su dominio, de una manera más perfecta los seres que le rodean, sobre todo aquellos que le brindaban ancho campo como elemento indispensable de sustento, y como origen do la industria y del comercio.

Vió que la especialización, había abierto horizontes amplios para la humanidad, supo apreciar el producto que el trabajo perfecto y rápido podían crear, y trató de extender estas ventajas recluidas en el taller y la fábrica, á las industrias agrícolas y pecuarias.

Así, nacieron la especialización de las aptitudes, y las variaciones determinadas por la gimnástica funcional, como resultado del desarrollo del axioma de Lamark, la función hace al órgano.

Por la Anatomía, y por la Fisiología, conocemos los órganos y las funciones; la Zootecnia, aquí no hace más que estudiar estas últimas, bajo un aspecto puramente económico, y recurrir á los medios adecuados para ampliarlas, en los términos que consientan las circunstancias.

El alimento, como veremos más tarde, es el excitante universal; sin él, no hay productos y se provoca la miseria fisiológica, que quebranta las resistencias indispensables, para funcionar con perfección y no enfermar.

En cambio, los demás medios utilizados, serán en consonancia con la variación que deseamos obtener.

Queremos animales inteligentes? Ejercitemos el sistema ner-

vioso ¿Hembras lecheras, de mamas amplias y funcionar activo? Recurramos á los ordeños repetidos y al masage. ¿Caballos veloces? Sometámoslos al entrenamiento. En fin; animales presentando muy desarrolladas las regiones que dan buena y abundante carne, pues eduquemos su aparato digestivo.

CAPÍTULO XVI

Cenomenesis

Con esta palabra se indica, la permanencia ó mejor todavía fijación de los caracteres. El programa que abarca, es bastante amplio, pues tiende á explicar la trasmisión de los caracteres morfológicos y fisiológicos del grupo y los adquiridos.

Herencia.—El concepto vulgar de herencia, suele ser suficiente para que la generalidad de los hombres, no se intriguen, tratando de descubrir sus causas. Pero en la Ciencia, y sobre todo, en la Zootecnia, que, como se ha dicho repetidas veces, busca la mejor manera de producir animales, poseyendo determinadas condiciones morfológicas y dinámicas, en consonancia con la explotación de que han de ser objeto, es del más alto interés descubrir sus misterios y establecer principios ciertos, para saber á que atenerse el biólogo y el industrial; esto sin contar, con las importantísimas aplicaciones de carácter sociológico que tal estudio pudiera tener tratándose de la especie humana.

Hemos visto ya, que existían particularidades individuales; que los animales, sin y con nuestra intervención, adquirían caracteres y aptitudes nuevos, que son en gran parte, la base de los progresos que el zootecnista puede realizar. Desde luego es constante é indefinida la trasmisión de unos caracteres, otros desaparecen con el individuo que los presenta, y, algunos aparecen y desaparecen sin una ley fija, conocida.

En términos generales, la herencia fisiológica y la herencia directa de cosas materiales, según la definición del Código, pueden admitirse como idénticas. Ambas se fundan, en la transmisión de los ascendientes á los descendientes, de cuanto les pertenece por un título cualquiera, si bien todos establecen la diferencia, basada en que la fisiológica, aparece como condición fatal, es decir no selectiva, mientras que la jurídica es voluntaria con arreglo á cierto espíritu selectivo de la completa incumbencia del testador ó testadores.

La herencia, hace posible el progreso de las razas, y nos da también con frecuencia perfecta cuenta, de la evolución realiza-

da por los seres en el tiempo y en el espacio. Por ella, aparecen en los individuos, la conformación peculiar de los mismos, el color de la piel; influye en la aparición de las anomalías; de ciertas particularidades fisiológicas; duración de la vida, etc., etc.

Algunos, han pretendido ver cierto antagonismo, entre la herencia y la variabilidad, por que ésta, hace posible la adaptación de los individuos á las diversas condiciones del medio, en virtud de los cuales, exterioriza modificaciones morfológicas y funcionales, que le hacen distinto de sus procreadores, mientras que la herencia, tiende á retener los individuos dentro de ciertos límites, actuando como freno de aquella.

En fin, como dice Hæckel, la herencia es «la fuerza formatriz centrípeta ó interna; ella trabaja para sostener las formas orgánicas, en el límite que señalan las diferentes especies; en hacer que los descendientes, se parezcan á sus antecesores; en producir generaciones, siempre modeladas en la misma imagen. La adaptación, por el contrario, hace contrapeso á la herencia, es la fuerza formatriz centrífuga ó externa; ella tiende perpetuamente á modificar las formas orgánicas, bajo la presión de las influencias exteriores; á determinar otras nuevas, á expensas de las preexistentes; á desmentir en absoluto la constancia de la inmutabilidad de la especie».

Con Baron, podemos admitir, la existencia de una ley, suprema del mundo inorgánico, que será *la persistencia de la fuerza*, y una ley suprema del mundo orgánico, representando *la persistencia de la forma*.

De los fenómenos hereditarios.—Multitud de opiniones, han sido expuestas para poder establecer el determinismo de los fenómenos hereditarios, pero todas ellas, aunque ingeniosas y admitidas por los más afamados biólogos, dejan incompleta la explicación que tratan de dar.

Vamos á exponer de una manera sintética, algunas de ellas.

Teoría de las Estirpes de Galtón, llamada de la Pangénesis por Darwin.—Las células, según esta teoría serán el receptáculo, el porta *gémmulos*, destinados á circular en el organismo, cuya transmisión puede realizarse de una manera constante, ó después de un número más ó menos grande de generaciones. En el primer caso, constituyen la esencia de la herencia continua; en el segundo dan lugar á la herencia atávica.

La teoría de la memoria de los tejidos.—Tiende á explicar las agrupaciones celulares, efecto de una memoria especial de las mismas.

Según Spencer, las células germinativas, y las células espermáticas, son el vehículo de unidades fisiológicas: estas en virtud de su especial agrupación, son impelidas á reproducir, por yustaposicición, la estructura de su especie.

La teoría de la continuidad del plasma germinativo de Weisman, figura á la cabeza de las que cuentan con más partidarios.

Se fundamenta en la transmisión de una substancia compleja,

fina, de propiedades particulares, llamada por el referido autor, plasma germinativo, y que existe en el núcleo del óvulo y en el núcleo del expermatozoide. Dicha substancia, se difunde por todas las regiones, por la segmentación del filamento nuclear, permaneciendo alguna pequeña cantidad en las células sexuales, que persisten en condiciones de transmitir su reserva de plásma germinativo á la descendencia.

Los agentes exteriores, pueden actuar con mayor ó menor intensidad, sobre el plasma germinativo, porque este respira, se nutre, etc.

En cuanto el individuo, sufre influencias que le afectan, sin alterar en nada el plasma germinativo, se modifica; pero las modificaciones, asi aparecidas, morirán con el individuo, por que el plasma germinativo, es lo que se transmite y no ha sido modificado. Pero si causas más poderosas, actuan sobre él, determinarán variaciones transmisibles, pues el plasma en su esencia ha sido modificado.

Del hecho de que la inmunidad conferida á la madre, se transmita á los productos, con más seguridad que la del padre, ha sacado Weissman poderosos argumentos para completar su teoría.

El núcleo, es considerado como el factor directriz de la célula, y constituido por el *Idioplasma*. La substancia viva, esta formada por una porción de partículas denominados *bióforos*. Los bióforos, son algo asi como muchachos instruidos, crecen, se multiplican y se nutren, poseen aptitud para agruparse, según vayan á formar células y órganos. La agrupación de bióforos, destinados á una misma célula, recibe el nombre de *determinante* y varios determinantes constituyen la *Ide*.

Todas las causas capaces de modificar las determinantes, se muestran como variaciones hereditarias. En el caso contrario, el plasma no se modifica, y alteraciones al parecer importantes, no merecen los honores de la continuidad, tal sucede con las mutilaciones.

La teoría, se completa con poca claridad, dejando algunos hechos inexplicados.

Podemos decir, con el ilustre Dechambre, «Es admisible que la variación hereditaria, sea siempre una variación del Plasma germinativo, nacida bajo la acción de los agentes exteriores, limitada aquella por la infiuencia más ó menos profunda, que estos puedan ejercer. Nuevo apoyo á la doctrina de Lamarck y de Darwin, puesto que nosotros presentimos el origen de las variaciones individuales y la medida de su transmisión hereditaria».

El embotellamiento de los gérmenes.—Es otra teoría que dió mucho que discutir á los primeros naturalistas. Según ésta, los elementos reproductores, contendrían ya, un individuo minúsculo el *homúnculo*, ú hombre microscópico, que unos colocaban en el elemento macho y otros en el elemento hembra. *Espermatistas* y *óvistas* perdieron el tiempo por sacar adelante

esta teoría, que no explica satisfactoriamente, las leyes hereditarias, ni nada.

Formas de la herencia.—La unión ó aproximación sexual, de dos seres de sexo diferente, da lugar á uno ó varios individuos, que tendrán desde luego su individualidad y carácteres del padre y de la madre.

La aparición de las manifestaciones hereditarias, según ciertas modalidades, ha dado lugar á que se pretendiese su agrupación constituyendo un conjunto de leyes, pero es preciso convenir con otros autores, en que la herencia es una, simple é indivisible, si bien da lugar, relacionando manifestaciones análogas, á grupos que facilitan su estudio. Esta tan debatida cuestión, es campo abonado hacia el cual deben todos dirigir sus pasos para tratar de descubrir los secretos que impiden efectue los progresos necesarios.

Unidos dos reproductores, el producto, en términos generales, puede parecerse al uno, á los dos ó á ninguno. Recibiendo estas manifestaciones hereditarias, los nombres de ***herencia preponderante*** ó ***unilateral***, ***herencia bilateral*** y ***herencia atávica***.

Cuando el individuo es reflejo fiel de uno de los reproductores, habiendo preponderancia de él hasta el punto de aparecer anulada la intervención del otro reproductor, se dice que hay herencia ***preponderante*** ó ***unilateral***. Los reproductores machos que tan bién procrean son llamados por los franceses ***receur*** y alcanzan precios extraordinarios.

La preponderancia fisiológica y funcional, es cosa bastante distinta de la preponderancia hereditaria. El mérito de un animal en explotación, puede ser muy grande y su valor como reproductor escaso y recíprocamente.

En la historia de la ganadería consignánse ciertos hechos que lo corroboran. Eclipse, celebre caballo de carrera, transmitía con pasmosa fidelidad sus carácteres y aptitudes; en cambio otros caballos notables como corredores, han dejado una descendencia que jamás pudo lograr ninguna victoria.

En la raza Durham, la preponderancia se manifestaba mejor en la línea materna que en la paterna, lo cual indica que no es patrimonio del sexo masculino.

Herencia bilateral.—Los casos de herencia preponderante, son menos frecuentes de lo que suele creerse, pues si bien hay productos ***iguales*** morfológicamente al padre ó á la madre, fisiológicamente pueden distanciarse de él.

La regla general és la obtención de individuos poseyendo caracteres de ambos procreadores, si bien la distribución de los mismos, puede operarse de muy distinta forma.

Se ha tratado de establecer la parte que corresponde al padre y á la madre, en la formación del producto emitiendo hipótesis, todas ellas de facil refutación.

Los árabes, que tan aficionados son á ***frases hípicas***, han

dicho, apropósito de esto, que la hembra es como un saco en el cual pueden introducirse diversas substancias; si metes oro, oro obtendrás, y si metes plomo, plomo obtendrás. O lo que es lo mismo, la hembra juega un papel pasivo, limitándose á albergar y nutrir un ser imagen y hechura del macho. Si este es excelente, también lo serán los productos.

Buffon creía, que la madre proporcionaba la talla y el tercio posterior y el padre la cabeza, las visceras, el color y el tren anterior.

Stéphem afirma, que el padre proporciona los órganos locomotores y la madre los de nutrición, refiejando el sistema nervioso, la intervención de ambos.

Dos hechos cita Cornevin, á cual más demostrativo de lo infundada que es la opinión de Mr. Stéphem.

Si el padre proporcionase el aparato locomotor, en la especie caballar, no habría apenas un ejemplar mal aplomado, porque el crecido número de sementales que el Estado pone á disposición de los productores, es elegido con cuidado. Sin embargo, muchos productos no presentan el aparato locomotor del padre.

La madre, no proporciona exclusivamente los órganos de nutrición, pues si esto fuese así, los productos de padre precoz y madre tardía, serían tardíos también. Multitud de observaciones demuestran lo contrario.

La herencia bilateral se manifiesta bajo dos formas. Unas veces el reproductor transmite sus caracteres á productos de su mismo sexo y recibe el nombre de *directa*; otras á los de sexo contrario y se denomina *cruzada*.

La agrupación y manifestación de los caracteres paternos y maternos, pueden efectuarse de distintas maneras.

Unas veces parece que el producto es el promedio exacto de los dos; los caracteres se han *fusionado* dando la impresión de una forma intermedia, difícil de expresar. Otras, por el contrario, los caracteres aparecen bien marcados, encontrándose como distribuídos en las diversas regiones. En estos casos, la herencia se califica de igual.

Es desigual, cuando los productos, efecto de las diferentes condiciones morfológicas y fisiológicas de los procreadores, presentan los caracteres maternos y paternos, como distribuídos al *buen tuntum*; apareciendo, longilíneos en unas regiones; brevilíneos en otras; con tronco corto montado sobre extremidades altas, ó viceversa; es decir completamente desharmónicos, descosidos ó destartalados.

Esta repartición caprichosa y antiestética, puede ser *antimérica*, y *metamérica*. En la primera, los caracteres de dos regiones opuestas pero semejantes, son diferentes. Una espalda más oblicua que otra, un lado de cara asimétrico con el otro; color de un lado, en contraste con el del opuesto etc.

Es metamérica cuando las partes desharmónicas aparecen superpuestas.

Atavismo.—*Llamado también herencia discontinua, reversión ó salto atras.*

Es muy común, que los hijos no se parezcan al padre, ni á la madre, y sí, á uno de los abuelos de la línea materna ó paterna, dando lugar esta manifestación á la herencia atávica, palabra que deriva de *atavus* (cuarto abuelo).

El atavismo, ha sido uno de los más poderosos argumentos explotados por los evolucionistas, para defender su doctrina.

Así muchos seres, monstruosos al parecer, no son más que formas derivadas de otras fósiles, y aquellos no hacen sino repetir la forma de éstos, después de un gran número de generaciones. Por eso el atavismo, no se extiende, hasta el cuarto abuelo, sino que le damos un concepto de tiempo indefinido.

Los llamados *atavismo de familia*, *de raza* y *teratológico*, deben desaparecer, por que esta manifestación hereditaria, es siempre una y á lo sumo expresan antigüedad relativa.

Al verificar las diversas operaciones zootécnicas y sobre todo la reproducción, es necesario tener muy en cuenta este factor, no solo porque puede dar lugar á trastornos y pérdidas de tiempo y dinero, sino para fijar bien el concepto de los productos media sangre, pues según Lapouge, excepción hecha de los casos de herencia preponderante, la suma hereditaria de cada individuo se encuentra formada por $1/4$ de la influencia paterna directa, $1/4$ atávica, $1/4$ de la materna directa y $1/4$ atávica.

Lo que si es cierto, que cuanto mayor sea el número de generaciones transcurridas, menos de temer son las manifestaciones atávicas y como la *pedigrée* nos da noción de dicha antigüedad, de aquí el valor que se le concede.

Herencia sexual.—*Proporción relativa de hembras y machos, determinismo del sexo.*

Muchos indivíduos transmiten todos sus carácteres y el sexo.

En todos los tiempos, ha llamado la atención el hecho de que casi se compensase el número de hembras y de machos, cuando se considera una especie en conjunto; pues si dicho examen se refiere á algunas parejas solamente, acusa para unas predominio de hembras, para otras de machos.

En términos generales, las estadísticas han demostrado, tanto en la especie humana como en las especies animales, una mayor proporción de machos, que no va más allá del tres al cuatro por ciento.

Mr. Sansón, que hizo un estudio completo sobre este particular, estableció para la especie ovina la proporción 114, 2 machos por cada 100 hembras y Cornevin, después de tres años de observación, encontró, que por cada 100 hembras, habían nacido 115,4 machos. La semejanza de ambas cifres, es suficiente como demostración del predominio del sexo masculino.

En la especie humana y más todavía en las especies animales, tendría gran interés producir sexos á voluntad, porque el valor de los machos no es igual al de las hembras. Para muchas indus-

trias, conviene el predominio de aquellos, si bien otras reclaman estas.

Se han expuesto muchas teorías, pero ninguna puede admitirse, y sólo á título de curiosidad, se citan la de Canestrini, Thury, etc.

Canestrini, basó su teoría en el número de expermatozoides, que impresionan al óvulo, diciendo que cuando á este llegaban gran número de células expermáticas, el nuevo ser, sería hembra y macho en el caso contrario.

Los hechos han demostrado, que nunca interviene más de un expermatozoide, y que si excepcionalmente, concurren dos ó más, el producto es monstruoso.

Thury cree que los óvulos, pasan por diversas fases, estando más ó menos *maduros* según la edad. Si cuando no está todavía maduro, es impresionado por el expermatozoide, el producto será hembra, y macho en el caso contrario. Por eso dicho autor aconseja *la monta* al iniciarse los calores, si se desea hembra, en época próxima á su extinción, si se desea macho.

Por la teoría de la *alternancia de sexos*, se quiso demostrar que cada celo debe dar lugar á un individuo de sexo contrario al obtenido por el celo anterior. Es decir, que si el primer celo dió lugar á un macho, el segundo proporcionará una hembra; el tercero un macho y así sucesivamente; pero si el celo se pasa sin unión, el sexo que se obtendrá, será el que correspondería de haber sido fructuosa aquella.

Girón de Buzareingues dijo, que el individuo más vigoroso sexualmente considerado, transmitía su sexo. Sansón, entre otros, defendió esta teoría, que si bien es racional, carece de aplicaciones prácticas, por la imposibilidad de determinar dicho vigor sexual, en nada ligado al estado constitucional de las individuos. Más bien parece que los individuos robustos, carecen de potencia hereditaria.

En estos últimos tiempos, merecen especial mención, las experiencias de Friedmann, verificadas con el fin de determinar artificialmente el sexo del feto, recurriendo á la *ovarina* y á la *expermina*.

Dicho autor dice, haber llevado á cabo la administración de sustancia ovárica, para descomponer los elementos hembras del protoplasma del huevo fecundo y la de *espermina*, para anular los elementos machos.

Las últimas experiencias comunicadas por dicho autor, se refieren á la obtención de un número considerable de machos por medio de la *ovarina*, hallándose la cuestión, en el periodo inicial sin que pueda predecirse su importancia y resultados.

Herencia homotópica.—Con ella se quiere expresar, el hecho de transmitirse una particularidad del padre, al hijo ocupando en este, la misma región que en aquel.

Los ejemplos que podrían citarse, son numerosos, en la especie humana y en las especies animales.

La gallina andaluza, presenta siempre grandes carúnculas; el buey Salers, un círculo verdoso en sus cuernos; el limusino, transmite la coloración rosa del hocico y la que circunda todas las aberturas naturales; el cerdo Berkshire el color blanco de la cara y de las extremidades; el caballo Clydesdal la estrella que tanto le caracteriza; el carnero solognot la pigmentación roja de la cara y extremidades; el célebre southdown, su color negro de de la cara y miembros que le distinguen, etc.

Herencia homohista.—Muchos caracteres aparecen en los descendientes, pero si bien asientan sobre tejidos idénticos histológicamente considerados, ocupan regiones distintas y tienen tendencia á generalizarse.

Cítase, como ejemplo clásico, el caso de los carneros de Jacob. Ya entonces observaron que los individuos que poseian el paladar con pigmento negro, engendraban productos de vellón del mismo color.

La aplicación práctica de este hecho, fácilmente se desprende.

Hoy que tanto interés se tiene en eliminar de los rebaños españoles, los vellones negros, deben seleccionarse con cuidado los reproductores, separando aquellos que en la piel ó mucosas presenten la menor mancha negra.

Herencia homócrona.—Como indica su nombre, se refiere á la aparición, en los hijos de algunas particularidades, á la misma época en que se manifestaron en los padres.

Si bien esta no tiene importancia práctica para ciertos caracteres, debe estudiarse con cuidado para otros. Así, por ejemplo, no tiene nada de particular, que el color en algunas aves, aparezca en igual época en que apareció en los padres; ó la novilla permanezca inerme más tiempo que su madre; pero si tiene y mucho al adquirir animales, máxime cuando se trata de reproductores.

Muchos individuos, contraen enfermedades, vicios y defectos en la misma época, en que se manifestaron en el padre, pudiendo darse el caso de adquirir hoy un animal irreprochable, y al poco tiempo, aparecer con algún vicio ó defecto que lo inutilice. Cornevín, cita una observación personal muy curiosa. Una familia caballar, cuyos individuos siendo dóciles durante la juventud, se hacían indómitos y peligrosos á cierta edad.

Nosotros conocemos una yegua, en la que se manifestó una hernia, sobre sus cinco productos apareció también en épocas poco diferentes.

Herencia latente.—Por ella podemos explicarnos el hecho, de que un individuo no manifestando una aptitud, por ser incompatible con su sexo, la transmita á la descendencia.

Así por ejemplo, hijos de una gallina ponedora es lógico que posean esta aptitud en alto grado, pero sin demostración se comprende que no puedan esteriorizarla los individuos de sexo masculino. No obstante las hijas de estos recibiran de su abuela, por intermedio del padre, la aptitud para la puesta que caracterizó

á aquella. Ha permanecido, pues, en estado latente sobre los individuos machos.

De una excelente vaca lechera, se obtiene un toro; este conservará sin poder exteriorizarla la aptitud que transmitirá á su descendencia femenina.

Esto es lo que se quiere expresar con la llamada «ley de la herencia latente»

Herencia reinvertida.—Así se designa el hecho de cambiar en los hijos los rasgos característicos primeramente adquiridos. Muchas veces el hijo al nacer, se parece á uno de los procreadores, pero llegado á cierta edad se parece al otro.

En Filipinas observaron, muchas veces, este hecho los españoles, en los hijos que tuvieron con las indias.

Mesalianza inicial.—*Herencia, influencia, impregnación, etc.*

Es lógico que se haya discutido sobre tan extraña manifestación hereditaria, porque se comprende perfectamente que el hijo se parezca á sus padres, á sus antecesores más ó menos remotos ó á sus tíos, pero verdaderamente, solo ante la evidencia de los hechos se puede admitir que uno herede de aquel á quien no le une ningún grado de parentesco.

En efecto, la herencia por influencia, consiste en que un individuo se parezca, no á su padre sino á otro individuo que antes de este fecundó á la madre.

Los autores de más prestigio, se han dividido en dos grupos defendiendo unos y negando otros la mesalianza.

Los hechos, no obstante y los conocimientos que hoy se tienen acerca de la fecundación, constituyen argumentos de alguna importancia para rebatir las afirmaciones de quienes la niegan y sin llegar á una conclusión rotunda y categórica, puede no obstante inclinarse uno en pro de la impregnación, por lo menos hasta que otra teoría más verosimil, reemplace á la defendida actualmente por Weissman y los suyos.

No vamos á perder el tiempo reseñando todos los casos de impregnación que se citan. Nos conformaremos con dos ó tres de los más típicos. «Una mujer tuvo con su primer marido sordo-mudo, un hijo sordo-mudo también. Habiendo muerto el primer marido, contrajo segundas nupcias. El primer hijo, de esta segunda unión, fué también sordo-mudo, mientras que los siguientes no presentaron ninguna anomalia» Cornevin.

Repetidas veces se ha consignado el hecho de que mujeres blancas unidas á individuos de raza negra, pariesen después de casarse con otro de raza blanca, niños negros como el primer marido.

En la especie canina, se citan muchísimos casos también.

¿Que explicación racional tiene todo esto?

¿Puede admitirse una explicación basada en el atavismo?

Admitamos, como muy verosimil, que los casos registrados en la especie canina no tengan valor por el constante cruzamien-

to de razas; volvamos á admitir, que los hechos registrados en la especie humana, son susceptibles de suspicacia y duda efecto de que también la mujer se puede cruzar á placer; pero convengamos en que muchas veces la semejanza con otro procreador contemporaneo es grande y sobre todo, se suelen manifestar anomalias, como el caso de sordo-mudez citado, anomalias propias de un primer macho que fecundó á la madre. ¿Con que lógica, pues, negamos que el defecto sea debido á la intervención de un reproductor próximo y admitimos la influencia de un antecesor remoto?

Mas lógico nos parece suponer, que á medida que la genealogía se amplia, cambian poco á poco, las impresiones y modalidades antiguas, reemplazándose por otras más modernas, potentes y vigorosas.

Los cambios originados en el medio interno, son de muy difícil deducción, pareciéndonos poco menos que imposible descubrir y poner de relieve ciertas propiedades físico-químicas de las células.

Los modernos conocimientos referentes á la transmisión hereditaria de la inmunidad de la madre al feto y la llamada inmunidad reversiva basada en la ley de Colles, demuestran, por modo bien evidente, el cambio de substancias elaboradas por la madre ó el feto á traves de la placenta. Con frecuencia, el hijo de una sifilítica, nace vacunado contra tan temible enfermedad y *reciprocamente un feto engendrado por padre sifilítico, vacuna á su madre contra la sífilis*. Más todavía, Vaillar cita el caso de transmisión de la inmunidad adquirida, á la descendencia de una cobaya.

Si un cambio tan evidente y recíproco existe entre la madre y el feto, ¿porque no admitir que otras impresiones de este comunicadas á la madre, las recojan otros hermanos?

He aquí sintetizada, para terminar, la opinión de algunos biólogos y zootecnistas.

Claudio Bernad, creía que un espermatozoide influenciaba al ovulo pero incompletamente, siendo necesaria otra unión para terminarla. Hoy sabemos que la fecundación, se realiza ó no se realiza, pero siempre quedando el ovulo completamente infecundo ó completamente fecundado.

Cornevin, admite una impregnación de origen fetal.

Baron, establece cierta semejanza entre el polen y el esperma, diciendo que este se conduce como aquel, que además de la acción fecundante influencia á todo el organismo.

Lesbre, supone una influencia general, esencialmente somática ejercida por el embrión.

Charrin, ha sido uno de los experimentadores que más estudios han realizado recurriendo á las tóxinas, para establecer la forma de realizarse el paso de las mismas, de la madre al feto y del feto á la madre.

Todas las experiencias conducen á admitir la telegonía.

Herencia Patológica.—*Las enfermedades, las anomalías, taras y órganos amputados.*

La transmisión de las enfermedades es constante, cuando implican alguna alteración del sistema nervioso. Cuando se trata de enfermedades reputadas transmisibles, puede haber transmisión directa del gérmen, pero lo más frecuente es que se herede una predisposición. Así nacen individuos predispuestos á ser tuberculosos, diftéricos, etc. Otras veces, las distrofias debidas á una intoxicación, crean predisposición ó terreno adecuado, para una multitud de infecciones; tal sucede con los descendientes de alcohólicos.

Siempre que las enfermedades influencian al organismo, determinando modificaciones importantes de los tejidos, es muy posible su transmisión, debiendo eliminar los individuos que las presenten. Así, el *tiro* según Collín, el enfisema pulmonar, y el corto de resuello según Trasbot, se transmiten con bastante constancia.

En Francia, una ley prohibe terminantemente, utilizar como reproductores individuos *cortos de resuello.*

Las anomalías, se transmiten con cierta frecuencia, siempre que determinen alguna modificación importante. Se observa desigualdad y alternativas en su transmisión. La dentadura incompleta, la ausencia de cuernos, la manera de desembocar un canal excretor y otras reconocidas sobre órganos dobles ó en serie, pueden transmitirse.

Cítase como detalle curioso, que las anomalías referentes á órganos dobles, aparecen con más frecuencia en el lado derecho que en el izquierdo.

Taras y defectos.—Muchas son sino transmisibles, por lo menos, de fácil aparición, por que se transmiten las condiciones morfológicas desfavorables de la región donde se manifiestan. Las exóstosis ó tumores óseos, que aparecen en la proximidad de las articulaciones, dificultando el libre juego de las extremidades, fueron reputadas durante algún tiempo, como directamente transmisibles; pero hoy, se admite su aparición en los productos, por que el padre ha reflejado en el hijo, la defectuosa conformación de sus articulaciones.

Como debemos desechar la ley de las compensaciones, sobre todo, en lo referente á las extremidades, debe examinarse con cuidado, el pie de los animales por que su forma suele transmitirse.

El pie, puede ser defectuoso por pequeño, por grande, por falta de consistencia, por su fragilidad, etc.

Los traumatismos, ó las particularidades creadas por la amputación de algunos órganos, no se transmiten, y solamente se suele consignar algún caso aislado de transmisión, cuyo valor es despreciable, ante la enorme cantidad de mutilaciones que se han practicado sin generalizarse después.

Amputaciones de colas y orejas en perros, caballos y ovejas

de cuernos en los bóvidos, de crestas en las aves, de brazos y piernas en el hombre, etc., no se han transmitido.

El campo experimental, ha sido demasiado amplio para comprobar la verdad de estas afirmaciones.

CAPITULO XVII

Aptitudes reproductoras de los animales

Establecidas las consideraciones referentes á la edad, y las étnicas, queda todavía algo que añadir, para asegurar el éxito cuando se trata de elegir reproductores. En efecto, con frecuencia se observan casos de hembras y machos hermosos é íntegros, al parecer, que no se unen, ó si lo verifican, la unión resulta infructuosa. En las especies superiores, se repite esto con tal frecuencia, que muchos agricultores y ganaderos, no compran sin la garantía, de que el macho y la hembra, pueden realizar las funciones de su sexo.

En la Ciencia, estas formas especiales, estas manifestaciones que conducen á animales neutros, no obstante poseer las más de las veces aparente integridad morfológica y fisiológica, reciben el nombre de *impotencia* y *esterilidad*.

La impotencia, indica imposibilidad de efectuar el coito, siendo muchas las causas que pueden conducir á este estado.

Una impotencia simulada, se produce en animales que alcanzan un extremado grado de gordura. Sin embargo, colocando estos individuos junto á las hembras, y variándole éstas, suele lograrse la cubrición. Estos animales, que experimentan tan poco intensamente los aguijonazos de los espermatozoides, son calificados de fríos.

La esterilidad, indica la existencia de condiciones especiales, que se oponen al contacto fructuoso del óvulo y del expermatozoide. Claro está, que si el animal es impotente, ó no hay aproximación de sexos, aunque ovule ó elabore licor seminal, el resultado, será siempre la infecundidad.

Son muy variadas las causas capaces de hacer estériles los animales, y entre ellas, merecen especial mención, las enfermedades generales, y las que se manifiestan de preferencia en los órganos de la generación. A este propósito, todos los autores citan numerosísimas observaciones, de las cuales se desprende la influencia de la tuberculosis, sobre los reproductores.

Para que el macho sea macho; y la hembra, hembra, además de los caracteres secundarios, deben poseer los primarios, bien

colocados; de constitución normal, y realizando perfectamente las funciones espermática y ovárica.

Si el macho carece de testículos (anorquidia), inútil creemos recordar que es estéril. Si solo posee uno, (monorquidia) desde luego, deben desecharse, pero téngase en cuenta, que el animal no es estéril. Numerosos casos en la especie humana y en las especies animales, demuestran que cuando los individuos poseen solamente un testículo, sea de un modo natural, sea por intervención quirúrgica, procrean bien. Y creemos muy pertinente esta observación, por que hoy que alcanzan precios muy altos los reproductores, puede darse el caso de tener que castrar algún individuo, á consecuencia de lesiones, siendo lo común privarle de un testículo, procurando conserve el otro. Claro está, que el animal no podrá verificar igual número de saltos.

La *criptorquidia*, aunque se presente sin dar lugar á la esterilidad ni á modificaciones del tamaño del pene, es motivo suficiente para eliminar de la reproducción, los machos portadores de tales anomalías.

En fin, la Patología nos enseña el gran número de enfermedades, que teniendo su asiento en los diversos órganos del aparato reproductor, modifican la extructura de éste y su funcionamiento.

Pero hasta ahora, nos hemos limitado á señalar las particularidades, y mejor todavía anomalías, del aparato genital del macho. Apenas si merece recordarse que éste, bajo un sentido general, se limita á segregar, conducir, conservar y excretar el sémen ó licor fecundante, en el cual radica el elemento esencial de la fecundación del óvulo.

De modo que la importancia del semen, es decisiva, invalidando á un animal que quisiéramos elegir para reproductor, la ausencia (aspermia), la existencia de semen sin espermatozoídes (azoospermia) y el que existan en número reducido (oligospermia).

Como indicábamos, hace un momento, es ya frecuente someter los animales á prueba y aunque esta práctica resulta molesta, señalaremos la manera como pueden llegarse á descubrir las condiciones del semen.

La aspermia se averigua, poniendo el reproductor en presencia de la hembra, y si esto, no fuese suficiente, se verificará el coito, teniendo la precaución de colocar de antemano á la hembra un receptáculo; de poseer esperma, allí quedará depositada, y con auxilio del microscopio, podrá reconocerse facilmente la azoospermia y la oligospermia. De no encontrarse líquido alguno el animal, será aspermático.

De parte de la hembra, existen también, multitud de causas que determinan la esterilidad.

Las enfermedades generales y las que radican en los ovarios, trompas, uteros, vagina, etc., constituyen ó un obstáculo, para que la ovulación se verifique, ó también, dificultan el descenso de los óvulos, y la marcha de los espermatozoides. Además; la

degeneración, grasosa, tuberculosa, fibrosa y cuanto pueda dar lugar en el útero á secreciones de reacción ácida, entrañan la esterilidad.

Las manipulaciones de que son objeto los órganos genitales, á consecuencia de partos difíciles ó distócicos, son frecuentemente el origen de infecciones y catarros crónicos de la matriz, que impiden las manifestaciones del deseo genésico, y hacen estériles las hembras.

La exploración de los órganos genitales, conviene realizarla por medio de aparatos que nos faciliten el diagnóstico, dentro de las condiciones particulares de cada especie. La reacción del moco uterino, puede apreciarse con el papel de tornasol, cuidando de que no contacte al introducirlo, con la vagina, porque normalmente, la reacción de ésta, es ácida.

Celo ó calores.—El deseo genésico se manifiesta, en los animales, de una manera periódica, que corresponde en las hembras domésticas á la ovulación ó dehiscencia, de las vesículas de Graaf. Este fenómeno fisiológico, cuyo conocimiento nos es indispensable, para verificar á tiempo las uniones, aparece de una manera más ó menos apreciable, y, aun en una misma especie, la individualidad, hace que retrase ó adelante su presentación, que se manifieste más palpable la excitación y demás fenómenos que le ecompañan, en unos individuos, que en otros.

En cuanto al macho se refiere, nos preocuparemos mucho menos. Ante una hembra en celo, todos los machos, deben hacer honor á su sexo, si la edad no se opone á ello.

La habitación, el clima, la alimentación correlativamente á un ejercicio moderado, y el contacto con individuos de sexo contrario, son causas que influyen, en la aceleración de las manifestaciones del celo.

Una ligera revista á las diferentes especies domésticas, nos lo prueba.

El conejo salvaje, no entra en celo tantas veces como el doméstico; la paloma y la gallina, ponen muchísimos menos huevos, en libertad, que en poder del hombre, En cambio, en los animales domésticos, nos vemos con frecuencia obligados, á separar las hembras de los machos, para operar la cubrición con regularidad, en la época que lo exigan las condiciones culturales, las económicas, y las costumbres locales.

Sus manifestaciones, son más ó menos visibles, pero desde luego, todas las hembras en celo, son presa de una gran excitació, acompañada de rubicundez, de los órganos genitales, y secreción de un líquido, de caracteres y cantidad variable, el cual, despide un olor muy excitante para el macho, haciendo nacer en él, deseos de unirse á la hembra. Obrando á impulsos de sus instintos, el macho, en las especies superiores, desobedece y lucha con los otros, por la posesión de las hembras. El desbarajuste y los perjuicios, que un macho puede producir entre hem-

bras en celo, obliga á tenerlos separados de las hembras, tan pronto han llenado su misión.

La vaca en celo, se reconoce facilmente, por que en dicho estado come menos, se pone sobre las otras; si está en libertad busca al macho, segrega menor cantidad de leche, y se modifican sus cualidades adquiriendo propiedades purgativas. Separando los labios de la vulva, se aprecia rubicundez de la mucosa. Dura este estado de treinta á cuarenta y ocho horas, y repite cada mes, si no ha sido fecundada.

Cornevín, cita la siguiente observación. «Cuando el celo en la vaca, se manifiesta irregularmente, con intérvalo medio superior, á veintiocho días, son muchas las probabilidades de que el animal sea estéril, ó de que la gestación no llege á término.»

Al mes de parir, generalmente reaparece el celo.

En su celo, la yegua, hace esfuerzos como para orinar, separa los labios de la vulva y aparece el clitoris rojo. Modificase su instinto, al punto de hacerse peligrosa. En esta especie se manifiesta el celo con alguna irregularidad.

En estado de celo, la cerda cambia por completo de caracter, gruñe de un modo especial, busca las caricias del hombre, monta á los otros animales y su boca parece llenarse de baba que *mastica* y deja caer al suelo. En ella se puede manifestar la primera vez á los nueve meses y reaparece de los 15 á los 20 días.

La cabra y sobre todo la oveja, tienen un celo poco aparente. Por eso es práctica común, dejar mucho tiempo el macho entre las hembras.

Empieza el celo de los 9 á los 12 meses; aparece de nuevo, 4 meses después del parto, y reaparece á intérvalos variables, entre 15 y 25 días, si no ha sido fecundada.

La cabra, puede llevarse al macho, en cualquier época del año.

En las aves, son muy manifiestos y conocidos *los calores*.

Del salto ó monta.—Para satisfacer el deseo genésico, sobre todo, en las épocas convenientes, se requiere el contacto íntimo del macho y de la hembra.

Además de los peligros que exigiría la permanencia constante del macho entre las hembras, existen otras dificultades referentes á la naturaleza de la explotación.

Hoy se asigna importancia, á la intervención de reproductores selectos. Se preparan y eligen estos, como fruto de felices iniciativas y profundos conocimientos zootécnicos; los ejemplares, adquieren alto precio, y no es posible á las individualidades ganaderas, ni aun en explotaciones de mediana importancia, adquirir y entretener sementales.

Por eso, para algunas especies, interviene el Estado ó sociedades particulares, que instalan no ya como negocio en muchos casos, las paradas de sementales, de que nos ocuparemos oportunamente.

Los conocimientos relativos, al salto ó monta, son más bien de

estudio obligado, al tratar de las tecnologías, por eso aquí, y de una manera general, haremos observar, que deben estudiarse en aquellas todo lo referente á la época de la monta, técnica de la misma, número de hembras que debe cubrir cada reproductor, etc.

El acoplamiento, se verifica *en libertad*, *á mano* y por un método *mixto*.

El primero, es el que no requiere otra atención, que colocar el macho entre un número proporcional de hembras, para que no decaigan sus energías. Es el procedimiento usado en el ganado ovino, bovino, y en las aves de corral.

El método *á mano*, se pone en práctica siempre que se trata de animales de valor, si existen diferencias de alzada, ó cuando, por circunstancias especiales, no se unirían dejados en libertad, como en la producción de híbridos.

El método mixto, consiste en colocar el macho y la hembra ó hembras, en un lugar cercano, bajo la vigilancia del hombre, pero sin que éste, intervenga de una manera directa, á no ser para retirar las hembras, que se creen fecundadas. De este modo se impacienta menos el macho, sobre todo si se encariña ó muestra predilección por alguna, como es muy frecuente.

Fecundación.—Verificados todos los fenómenos preliminares de la misma, que son objeto de especial estudio en Fisiología, y establecida la unión que les es indispensable, á todos los mamíferos para procrear, encuéntranse en el organismo de la hembra, el óvulo y el expermatozoide; es decir, se verifica otro segundo encuentro, de la representación del macho y de la hembra.

Primero, se unen los organismos en conjunto, después continuan su carrera los elementos que han emitido.

La fecundacion, no tiene lugar, hasta que el elemento macho, ha encontrado en su marcha, al elemento hembra, hasta que el huevo, ha recibido la impresión material y vivificante del espermatozoide.

Entonces, comienza la multiplicación celular, y sucédense las diferentes fases que exige la formación del nuevo ser.

No siempre es indispensable la intervención directa del macho. Muchos dicen haber obtenido, resultados favorables, recurriendo á la fecundación artificial, indicada en casos de mala conformación de los órganos genitales.

Esto puede conceptuarse en los linderos de la operatoria.

De la gestación.—En el momento mismo, que el óvulo ha recibido la influencia del espermatozoide, entra la fase conocida bajo el nombre de gestación, la cual dura hasta que el nuevo ser, abandona el seno materno. Entonces, cesa la dependencia directa, entre la madre y el feto, para empezar otra, no tan directa, pero poco menos indispensable; la lactancia, que retiene al individuo bajo la protección y aptitud alimenticia de le madre, un tiempo casi igual, al que duró la gestación.

Muchos han sido los estudios y las observaciones que han tendido á inquirir la diferente duración de la preñéz. En hembras de la misma especie y aun de la misma raza, no se llega á resolver el problema de un modo matemático.

Desde luego, se sabe la distinta duración, en las diferentes especies, pero se conoce mal la influencia que la raza, la edad y aún la alimentación, ejercen sobre ella.

Es del dominio vulgar, que cuanto más rápido, es el desarrollo de una especie, tanto más corta es la gestación, y además, que en las especies salvajes la preñéz, dura más que en las domésticas.

Sobre este particular, ha hecho numerosos é interesantes estudios Mr. Cornevín. En un cuadro demostrativo de este autor, se destaca netamente la influencia étnica, la influencia de la talla, que puede dar lugar á dos leyes, asi formuladas. La duración de la gestación, se halla en razón directa de la talla. Cuando se practica el cruzamiento, la gestación es más larga de lo que corresponde á la raza, que cuenta con una duración media menor, y no alcanza por completo, la que se le asigna á la otra. En una palabra, es un término medio.

La alimentación intensiva, que imprime tan profundas modificaciones anatómicas y fisiológicas, no podía permanecer sin dar señales de su influencia, en la duración de la preñéz. A la ya indicada, de disminuir la fecundidad, puede añadírse otra, no menos evidente, demostrativa del feliz aserto de Mr. Baron «*la precocidad es una embriogenia post-uterina condensada*» Asi como fuera del seno materno, los animales, recorren su evolución, suprimiendo fases, así también, en su vida uterina se acelera el desarrollo, influyendo sobre la duración de la gestación. Si esto no fuese cierto, la precocidad no sería transmisible.

En corroboración de cuanto acabamos de decir, puede citarse otro hecho. Las razas de abasto, no son exclusivamente hijas de la precocidad, son el resultado de la acertada combinación de diversos métodos. No se comprendería, por la sóla influencia del régimen alimenticio, la plástica especial de dichas razas, desde el momento en que los motores, los caballos principalmente, á pesar de ser racionalmente alimentados, se aleján mucho morfológicamente de aquellas. Ello es sin duda debido á que la profesión y los métodos genésicos, se orientan en otro sentido.

Por eso, se comprende que sea escasa la precocidad en los équidos y muy acentuada, en los animales de abasto. Por lo mismo, en aquellos, dura la gestación, lo que ha durado siempre y aun tiende á aumentar, acortándose por el contrario en éstos.

La edad de la madre, el sexo del producto y su peso, tienen también marcada influencia. A medida que aumenta el número de partos, aumenta el tiempo de gestación, é igual puede decirse con relación al peso del producto, según observaciones de Cornevín.

La duración en las distintas especies, se consigna en el siguiente cuadro.

Especies	Duración de la vida	Carrera económica	Aparece el deseo genésico	Aparece el celo después del parto	Se extingue	Número de productos cada gestación	Número total de productos	Dura la gestación
	Años	Años	A meses	A días	Años			
Yegua	40	20	18	9	16	1	12	(2) 11 meses
Vaca	20	6	12 á 15	30 á 50	14	1	5	9 m. 7 di.
Oveja	10	6	9 á 12	120	10	1 (1)	5	5 meses
Cabra	15	8	12 á 14	30 á 40	12	1'50	15	5 »
Cerda	15	4	9	60	10	9	36	114 días
Perra	20	11	8	120	11	6	126	9 seman.
Gata	15	15	8	120	12	4	96	60 días
Coneja	8	3	6	Inmediato al parto	7	5	130	30 »

Modificaciones que imprime. *Cuidados que requiere.*—Sea primípara, ó haya concebido varias veces, la hembra, es después del coito fructuoso asiento de modificaciones que afectan á sus hábitos y temperamento. Las hembras, adquieren *formalidad*, son menos juguetonas, alejánse del macho si están con él, sus movimientos, son más *embarazosos*, aumenta el volúmen del vientre y el apetito, por eso muchos cuando quieren cebar una hembra, la hacen cnbrir; se suspenden los calores, si bien algunas, constituyen excepción; en la última época aumentan el volúmen de las mamas.

Todas estas particularidades, se acentuan á medida que avanza la evolución del nuevo ser, debiendo el hombre por su parte, prodigar las atenciones y cuidados necesarios.

Refiriéndonos á los animales superiores, debemos recomendar se suspendan ciertos procedimientos y correctivos brutales que si siempre peligrosos, y de mal efecto, pueden resultar fatales para las hembras preñadas.

Las destinadas al trabajo, continuarán en él hasta el último mes y no hay inconveniente en que trabajen hasta pocos días antes de parir, si existe bastante cuidado para librarlas de esfuerzos violentos. Acerca de esto la individualidad tiene gran importancia. Nosotros conocemos yeguas que han parido varias veces en el campo, manifestando síntomas de parto estando uni-

(1) Abundan los partos dobles.
(2) Se observan diferencias notables.

das al arado, y no han tenido novedad. Otras, se ponen tan *pesadas* que quince ó veinte días antes apenas si pueden moverse.

La prudencia aconseja que las hembras no trabajen el último mes y se las den paseos moderados al aire libre, preservándolas de la influencia de las lluvias, aires fríos etc.

El tiempo que permanezcan en el establo, recibirán, como siempre, aire puro, alejándolas lo más posible de otros animales. Se las pondrá buena cama y en pavimento sin gran desnivel.

Durante la primera época la alimentación, será la normal, suficiente, muy higiénica, aumentando la concentración y como es natural disminuyendo el volumen, á medida que aumenta el del feto. Las preparaciones alimenticias son de gran utilidad.

De lo contrario la presión que ejerce el estómago sobre el diafragma, dificulta los movimientos respiratorios y la evolución del feto.

Los animales estabulados recibirán heno seco, y los que pasten lo harán á horas en que el rocio y la escarcha hayan desaparecido.

Se proscribirán las bebidas frías y purgantes drásticos.

No debe, ni mucho menos, suspenderse la limpieza de los animales, haciéndola por el contrario, muy escrupulosa, sin causarles excitaciones.

Las habitaciones, estarán siempre limpias; de este modo, es decir reinando la más escrupulosa higiene, en cuanto se refiere á la habitación, á los alimentos y al individuo, será posible evitar la aparición del aborto epizoótico y otros accidentes que tantas pérdidas ocasionan.

Incubación.—En las aves el huevo fecundado, sufre tan solo la influencia del calor que aquellas transmiten, poniéndose en su contacto y á cuyo beneficio evoluciona el germen.

Por ser esta acción puramente física, ha sido posible y hasta con ventaja, sustituir la hembra por incubadoras artificiales, que mantienen una atmósfera de temperatura y humedad adecuada para evolucionar el huevo.

Las aves no estan siempre en condiciones para incubar, sino que de tiempo en tiempo, muestran modificado su instinto y sus costumbres, denotando un estado especial que podemos referirlo al celo de los mamíferos.

En tal estado, de lluecas ó cluecas parecen menos ariscas, permanecen en el ponedero y cuando se las separa de él, vuelven emitiendo algunas como la gallina un *cocleo* especial. Extienden las alas, aumenta la temperatura en los musculos pectorales, caen las plumas de esta región y se ven impelidas á ponerse y permanecer instintivamente sobre los huevos.

Las hembras que incuban, reclaman cuidados especiales, sobre todo aquellas tan obcecadas, que no abandonan el nido, ni para comer.

A éstas, se las levantará con precaución y se las llevará á que coman y beban, por lo menos una vez al día; mejor dos.

Recibirán una alimentación mixta, es decir compuesta de granos, lechuga, espinacas, etc. y se cuidará de que ninguna abandone el nido más de 20 ó 30 minutos según la temperatura exterior.

La incubación artificial, y las transformaciones del huevo, serán tratadas en la tercera parte.

Es facil saber cuando una hembra quiere incubar pero es difícil determinar con certeza si una hembra esta preñada. Las modificaciones que hemos indicado imprimía la gestación á las hembras, son poco apreciables y fijas para concederles valor práctico.

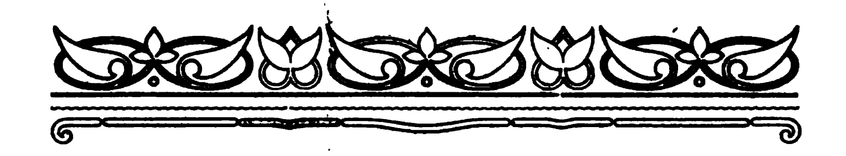
La auscultación, la exploración rectal y la palpación, dicen poco generalmente y la exploración rectal sobre todo es peligrosa. Además, estos procedimientos solo son aplicables en las hembras superiores al quinto ó sexto mes.

Un medio sencillísimo aconsejan muchos autores y consiste en dar *agua fría* á la hembra y observar su ijar derecho, donde se nota al momento que un cuerpo camina de adelante atras ó de atras adelante.

De mucho interés sería poder determinar en cualquier periodo y época, si una hembra estaba ó no preñada, pero la Ginecología nos da muy pocas luces.

No solo por saber cuando parirá una vaca, para prodigarle las atenciones necesarias y disponerse á recibir el nuevo producto sería interesante; sino por evitar el sacrificio de hembras en gestación avanzada; pues da pena considerar la pérdida que supone el gran número que en dicho estado concurren á los mataderos.

Además, al verificar las transacciones de que son objeto los animales, el vendedor exigirá, en justicia, el exceso de precio que supone la gestación y el comprador no vacilaría en pagarlo, si él ó el perito podían diagnosticar con certeza.



LIBRO II

MÉTODOS ZOOTÉCNICOS

CAPITULO I

Métodos y prácticas

Concepto.—Con el nombre vago de *Métodos zootécnicos*, se designa cuanto compete á los medios que el hombre ejecuta, para hacer efectivo su dominio teórico y práctico, sobre los animales.

Como quiera que en el calificativo de *Métodos zootécnicos*, pudiera caber, cuanto hace referencia á la teoría y á la práctica; al estudio y á la utilización, en una palabra, la Zootecnia entera, hemos creido oportuno denominar, según consignamos, en el primer capítulo, bajo el nombre de *Prácticas*, todo cuanto referente á los animales, tiene el carácter de *actos* ejecutados, con fin zootécnico, ó sea economico.

De manera que, repetimos, á fin de dejar sentado el concepto con mayor claridad; ya que la acepción y las palabras, son un poco nuevas, ó por mejor decir, tienen el aspecto de novedades; que **Prácticas zootécnicas**, son á nuestro juicio, todas aquellas acciones que tienen un fin económico, y una acción efectiva.

Las dividimos en *Endozóicas* y *Exozóicas*, tanto por su forma de actuar; cuanto por el uso de los *reactivos* de que el hombre dispone. Cuanto hace referencia á la reproducción, lo consideramos *Endozóico*, por que no puede ser más interna la modificación y son, por completo, *internos* los medios de que se vale el hombre, para actuar en la generación.

Al elegir los reproductores, seleccionarlos, atender á lo que la Ciencia nos ha enseñado acerca de las especies, razas é individuos; al poner en presencia los animales, teniendo en cuenta nuestros conocimientos sobre la *herencia*, *consanguinidad*, etcétera, no hacemos otra cosa que disponer *los reactivos*, para

obtener animales mejorados, mestizos, híbridos, según nuestro fin económico demanda.

Esto sentado, empezamos el estudio de las ***Prácticas endozóicas***, bajo el punto de vista teórico ó general, que es el concepto de la parte de la Zootecnia, que estamos desarrollando; dejando los detalles de aplicación práctica, para la parte especial, por creer que corresponde á cada especie, ó á cada objetivo, el estudio de su técnica particular.

División.—Antes de entrar de lleno en el estudio de los métodos de reproducción, estableceremos las cinco combinaciones que se han hecho clásicas en Zootecnia.

Sabemos que la fecundidad máxima, se obtienen uniendo animales de raza diferente, si bien esto no es obstáculo para unir animales de la misma raza y hasta de la misma familía, y que junto á estas uniones, marcando una menor diferenciación, existen otras entre especies del mismo género, que vienen á ser como el extremo opuesto.

En la Ciencia cada una de estas maneras especiales de provocar la reproducción, recibe un nombre especial, cuyo significado preciso no pueden desconocer quienes hayan de hacer el juicio crítico de los diversos métodos.

El cuadro que á continuación insertamos, expresa en forma sintética cuanto acabamos de decir.

Los reproductores pueden ser.	De la misma raza..	SELECCIÓN	Los productos obtenidos son *eugenésicos*, es decir, indefinidamente fecundos.
	De la misma familia	CONSANGUINIDAD	
	De raza diferente..	CRUZAMIENTO	
	No perteneciendo á ninguna raza ...	MESTIZAJE...........	
	De especies del mismo genero	HIBRIDACIÓN	Productos *agenésicos* y *disgenésicos*, ó infecundos y de fecundidad limitada.

CAPITULO II

Consideraciones para la elección de reproductores

Antes de proceder al estudio de los «métodos de reproducción», consignaremos algo referente á las condiciones que deben reunir los animales puestos en presencia.

Tal es el criterio que se sustenta para todas las industrias, y ni el zooctenista ni el ganadero pueden sustraerse á esta mane-

ra de presentar el problema. Cuando un industrial intenta acometer una explotación, no elige al azar los útiles y máquinas que le son indispensables; el precio, el rendimiento, la solidez, el volumen, la facilidad de su manejo, etc., etc., son examinados antes de decidirse por un tipo ó por una marca. Y nada decimos respecto á la clase de trabajo que debe realizar la máquina, porque el desconocimiento del negocio no llegará jamás hasta el extremo de adquirir un arado para segar, ó una vaca para producir lana.

También es de rigor el estudio de las condiciones culturales y económicas que reclaman cada explotación, si bien este estudio está ya hecho en todas las regiones y en todos los paises.

La observación y la experiencia enseñan qué clase de cultivos prosperan y rinden más en las diversas localidades, y cada propietario sabe, ó debe saber, el destino que ha de dar á los terrenos de su propiedad. Las variaciones importantes sólo pueden realizarse recurriendo á medidas radicales; cambio de cultivos por apertura de nuevos medios de comunicación; por haber llevado agua á los terrenos, merced á la realización de obras hidráulicas; mayor rendimiento por la introducción de máquinas y la aplicación razonada de abonos, etc., etc.. Pero en todo caso el ganadero ó industrial conoce perfectamente sus recursos y sabe la especie que debe explotar y en muchas ocasiones hasta la «raza».

Dando por hecho el estudio de las condiciones culturales y económicas y conocida la raza más conveniente para establecer la indispensable harmonía entre la producción agrícola y la explotación del ganado, vamos á indicar, ligeramente la norma de conducta que debe seguirse al elegir los reproductores, puesto que, si bien *todos* pueden realizar con fruto la función generadora, no es indiferente utilizar uno cualquiera.

Interviniendo en dicha función el macho y la hembra, es decir, dos seres unisexuados de sexo diferente, el examen detenido de ambos es de rigor.

Al macho lo estudiaremos como individuo, como representante de una raza y por las particularidades que le distinguen, es decir, por su *individualidad*.

La hembra será examinada siguiendo igual criterio, y, por último, estableceremos las relaciones existentes entre ésta y aquél.

Como individuo.—El macho no debe ser ni muy viejo, ni muy joven. Eliminaremos todo aquel que presente defectos de conformación, ó padezca enfermedades que depriman sus facultades, sean transmisibles ó le imposibiliten para realizar la función económica por la cual se explota.

Deberá poseer integridad y perfecto funcionamiento de los órganos de la generación, y además, los caracteres sexuales secundarios, que demuestren la influencia de los primarios sobre el individuo.

En una palabra, el macho ha de parecer macho por su forma, vigor, temperamento, etc. Si nos vemos obligados á recurrir al examen de los caracteres sexuales primarios (órganos de la generación), porque sus formas son afeminadas, ó las de la hembra parecidas á las del macho, entonces los animales tienen muy poco valor como reproductores.

Todos estos requisitos son exigibles también para la elección de hembras, debiendo además, eliminar las que procedan de partos dobles, pues suelen ser estériles.

El ganado ovino constituye una excepción á esta regla. Las hembras procedentes de partos dobles suelen proporcionar dos productos.

¿Es conveniente poner en presencia los animales tan pronto aparece en ellos la aptitud para reproducirse?

Esta es una de las cuestiones de más antiguo discutidas, y sin embargo, no ha podido llegarse á un acuerdo. Todos creen tener razón, y, cosa extraña, todos presentan el mismo argumento: las enseñanzas que proporcionan la observación y los datos estadísticos escrupulosamente recogidos. Pudiera suceder que no se analice el problema bajo un punto de vista esencialmente práctico, estableciendo las separaciones impuestas por el distinto criterio que debe presidir la explotación de animales de funciones económicas distintas también, ó que se cree el observador una especeie de *auto-sugestión*, y asi por un mal entendido amor propio no pueda apreciar recta y desapasionadamente los hechos que intenta interpretar.

Nos atrevemos á preguntar: ¿Puede prevalecer igual criterio para todas las especies?

Una contestación satisfactoria sólo puede darse abordando el problema bajo dos aspectos: el económico y el fisiológico.

Y antes de entrar por completo en este estudio, conviene consignar que la pubertad no coincide en ninguna especie con el desarrollo completo de los animales, sino que suele ser anterior é influenciada su aparición por condiciones no bien determinadas todavía, pero que se refieren principalmente al clima, especie, raza, género de vida, individualidad, etc., etc.

Se dice, con frecuencia, que representando los animales un cierto capital, el rendimiento de éste se halla supeditado á la mayor ó menor actividad circulatoria.

Ahora bien, siendo las crías ó productos uno de los ingresos que esperamos obtener de la explotación, parece lógico aspirar á que el número de aquéllos alcance la mayor cantidad posible, y, por consiguiente, no debe desperdiciarse la ocasión de presentar la hembra al macho tan pronto aparezcan los primeros calores.

El ilustre Sansón decía, que destinando muy pronto las hembras á la reproducción no corren ningún peligro, si se las alimenta de manera racional, pues de lo contrario, no completan bien su desarrollo y los productos obtenidos son de menor talla y evolucionan con lentitud.

Cornevín, se muestra también partidario de la pronta cubrición para todas las especies, y dice haber observado que las hembras ovinas, bovinas y porcinas no sufren entorpecimiento alguno en su desarrollo.

En oposición con estas tan autorizadas opiniones, los depósitos de sementales de España y del extranjero no admiten potras que no hayan cumplido tres años (1).

¿A qué se debe esta diversidad de criterio?

Sencillamente á la necesidad de dar al problema una solución distinta, según se trate de animales comestibles ó de animales de trabajo.

Los primeros, representan capitales colocados á interés mixto, sus funciones económicas se verifican sin violencia y es fácil establecer el balance de todos los principios que se encuentran en las materias obtenidas, á fin de realizar la restitución. Al explotar racionalmente el ganado, se impone unas veces renovarlo constantemente y otras la función reproductora es condición indispensable para proseguir la industria, ejemplo, la producción de leche.

Por último, el ideal perseguido al explotar animales comestibles es precisamente reducir todas las funciones, excepto las vegetativas, á los límites precisos para hacerlas compatibles con la vida.

Como capitales colocados á interés mixto, conviene se reproduzcan pronto los animales, con objeto de que los productos nacidos de la función económica sean aumentados con el capital que supone un nuevo ser.

Verificando la función económica sin *violencia*, importa poco que el animal no haya completado su desarrollo, ni que el primer producto sea algo inferior á los que se obtendrían después. Siendo la renovación constante del ganado, incompatible con la obtención de muchas crías, no debe despreciarse la oportunidad de obtener alguna.

En los animales altamente especializados, el instinto genésico se extingue y su carrera es corta. De no utilizarlos pronto, no sirven después para la reproducción.

Por último, siendo el parto condición indispensable para la industria lechera, conviene presentar las hembras al macho en cuanto aparezcan los primeros calores, con objeto de establecer la secreción láctea.

Éstos son, creemos nosotros, los principales argumentos que pueden invocarse en defensa de la utilización *prematura* de los animales comestibles como reproductores.

Tratándose de animales utilizados como motores, consideramos poco racional seguir igual criterio. Así lo aprecian también todos los prácticos y los dueños de paradas, frecuentemente consultados sobre este particular.

(1) Los primeros calores aparecen en la potra de los diez y seis á los diez y ocho meses.



La explicación satisfactoria la encontraremos planteando el problema en el terreno de la Fisiología.

A los diez y ocho meses, el animal se halla todavía muy lejos de su desarrollo completo y necesita, por consiguiente, alimentos que compongan raciones de relación nutritiva estrecha (igual ó inferior á 1¦5) y gran cantidad de sales minerales.

¿Qué sucederá si á los veintidos meses se encuentra en estado de gestación?

En primer lugar, se impone aumentar la ración; pero como ésta se halla sujeta á límites, y las necesidades aumentan de una manera progresiva, llega un momento en que es difícil establecer el balance. A un animal de tres ó cuatro años, fácilmente puede proporcionársele la cantidad de principios nutritivos y de sales minerales que necesita, porque el esqueleto está en un periodo avanzado de su desarrollo, y además, el aparato digestivo, ya educado, puede responder, efecto de su gran facultad asimilatriz, á las necesidades creadas por el estado de gestación.

En cambio, á una potra cubierta á los diez y ocho meses, aunque se le administren raciones de relación nutritiva estrecha, conteniendo las sales minerales y demás principios necesarios para su entretenimiento, para su crecimiento y para la nutrición del feto, como el aparato digestivo no está completamente educado, difícilmente asimilará en consonancia con las necesidades, sobre todo, si como sucede frecuentemente se lasomete al trabajo. A todo esto se deben, en gran parte, los trastornos y ruina prematura del aparato locomotor, observados con frecuencia en animales jóvenes.

El desarrollo completo y regular se dificulta también porque las grandes funciones respiratoria, circulatoria y digestiva no se verifican con el ritmo normal, sobre todo en el último período.

Al régimen lácteo, suele suceder la administración de forrajes y de raciones relativamente voluminosas, fácilmente atacables por los jugos digestivos. Si se continúa con este régimen, el volumen de la ración, unido al del feto, vendrán á aumentar la presión ejercida sobre órganos importantes, principalmente sobre el hígado y las venas porta y cava, y con ella serán frecuentes las indigestiones, que pueden complicarse hasta el punto de determinar el aborto y la muerte del animal.

Proporcionando raciones concentradas ó poco voluminosas, el aparato digestivo no funciona con regularidad y su educación deficiente se reflejaría en las aptitudes de la madre y en las del producto.

Quizá alguien objete que si todas las dificultades giran al rededor de la cantidad de sales que el animal debe asimilar, bastará completar la ración de una manera directa. No obstante, conviene tener presente que la facultad asimilatriz aumenta educando el aparato digestivo y esta educación sólo puede obtenerse por intermedio de una ordenada, metódica y bien dirigida gimnástica del mismo, la cual á los diez y ocho meses no ha podido

completarse aunque la herencia haya iniciado el movimiento. Además, las sales minerales solubles, pueden administrarse de una manera directa, pero no aquellas que han de ser previamente transformadas; éstas necesitan entrar en los alimentos al estado de combinación, no formando *mezclas*.

Por último, siendo de los veintiséis á los veintiocho meses le época indicada para que los animales empiecen á verificar algún trabajo y con él la gimnástica del aparato locomotor, la potra cubierta á los diez y ocho meses, como se halla entonces en el último período, no puede realizar ejercicios *violentos* y al retardar su educación carecerá de las condiciones sobresalientes que hubiese tenido.

Lo anteriormente indicado, no convencerá á aquellos que se muestran reacios á la utilización de las yeguas para las faenas agrícolas; pero tengan en cuenta quienes así piensan, que mientras tal criterio prevalezca será difícil obtener en España el caballo agrícola, base indispensable para reducir á sus justos límites la utilización de la mula, y los ganaderos despilfarrarán muchos millones de kilográmetros qne quizá reclamen sus tierras, cuando, por otra parte, la producción racional de dicho trabajo sería saludable para el ganado y obtendrían además la economía derivada, de la mayor digestibilidad de los alimentos, efecto del ejercicio.

Etnicamente.—Bajo este punto de vista los individuos que se intenta destinar para la reproducción serán objeto de un estudio especial.

Dentro de una «especie», existen diferentes razas que no poseen iguales aptitudes ni iguales exigencias. Decididos por una de ellas, examinaremos con especial cuidado todos los caracteres, llevando la apreciación y valoración hasta el límite que consientan nuestras facultades analíticas, sin despreciar el estudio minucioso de aquellos considerados por muchos como secundarios.

Puede muy bien suceder que un animal sea irreprochable por su *plástica* y por su *faneróptica*, y, sin embargo, como máquina en explotación carezca de las cualidades sobresalientes poseídas por otros, que no nos satisfagan tanto. Cuando nos vemos obligados á optar entre dos animales de la misma raza y sensiblemente iguales, lo hacemos casi siempre, subyugados por esa atracción inconsciente que ejerce el concepto estético. Ante la *igualdad relativa*, la *belleza harmónica* nos obliga á elegir. Pero como científicamente es preciso obrar de acuerdo con las reglas y principios establecidos, no podemos admitir como buena tal norma de conducta, imponiéndose un estudio más minucioso todavía, á fin de alejar las causas de error, que con frecuencia acompañan á los juicios emitidos según los dictados del capricho ó de la falta de sentido práctico. Entonces se impone el estudio de *la individualidad*.

Las razas altamente especializadas, difícilmente presentan di-

vergencias notables dentro de cada grupo, ha llegado á tal extremo el perfeccionamiento, que, siendo idénticas las condiciones que rodean á los individuos, la cantidad y calidad de los productos, es casi ignal para todos, hay empero, distinciones.

Al no existir la igualdad absoluta, estudiaremos las diferencias que separan á unos individuos de otros.

Si es la indústria lechera la que explotamos, empezaremos por reunir todas las hembras de la misma edad, y una vez convencidos del perfeccionamiento de los óganos de la generación y sometidas á las pruebas que creamos necesarias, para averiguar si se encuentra en perfecto estado de salud, entraremos á examinarlas bajo el punto de vista étnico.

Si son muy jóvenes, sino han parido, ó si se trata de machos, al estudio de los caracteres exteriores que demuestren la vocación, sólo podemos añadir el de su genealogía. Pero si, por el contrario, son hembras qua producen leche, podemos recurrir á la apreciación de la cantidad y de la calidad de aquélla, y de este modo sabremos por qué animal optar.

Es decir, que datos de algún valor se obtienen recurriendo á las mensuraciones, á la prueba, si es posible, al análisis, etc., étcetera. Este estudio es de alta importancia, para apreciar hasta las más pequeñas diferencias, acumularlas y continuar el perfeccionamiento del ganado. Pero ni el estudio *étnico*, ni el referente á la *individualidad*, pueden satisfacer á nadie medianamente versado en la Ciencia zootécnica. Es preciso ir más allá: es indispensable inquirir hasta qué punto un reproductor posee aptitudes para transmitir, tan íntegramente como sea posible, los atributos morfológicos y dinámicos que le distinguen. Esto se consigue por medio de los libros genealógicos.

Los grupos especializados reconocen como causa la prosecución constante, por decirlo así, de las pequeñísimas particularidades favorables que presentan los animales, unidas á la inteligente aplicación de los métodos zootécnicos. En tanto se está verificando la operación de fijar, consolidar y perfeccionar los caracteres y las aptitudes que han de ser el patrimonio del grupo, no procede emplear los individos como reproductores, porque se corre peligro de obtener productos con caracteres atávicos. Pero una vez asegurada la transmisión; una vez que los individuos pueden incluirse dentro de la categoría «raza», entonces no sólo sirven para reproductores, sino que su valor, como tales, estará en razón directa de la antigüedad, del tiempo que vienen transmitiendo los caracteres y las aptitudes económicas, que constituyen su mayor mérito. Esta antigüedad se aprecia por medio de *la pedigrée*, la cual á su vez deriva de los libros genealógicos.

Las relaciones morfológicas y dinámicas que deben existir entre el macho y la hembra, para que el producto sea reflejo fiel de uno de los reproductores ó posea caracteres intermedios, evitando además las manifestacisnes atávicas y la variaciación desordenada, constituye un factor importantísimo, apreciable,

poniendo en juego las enseñanzas que se desprenden del estudio de la *herencia*.

Esto da idea exacta de las dificultades que existen para formular reglas precisas. Si se tratase de unas cuantas variantes, no sería difícil el estudio de diversas combinaciones que nos orientasen en una cuestión tan escabrosa y viniesen á ser leyes aplicables en determinadas circunstancias. Pero no sucede así, sino que cada caso particular requiere también un estudio particular, que será tanto más fecundo, cuanto mejor dotado se halle el zootécnico de esa perspicacia reservada á quienes saben profundizar en cuestiones de herencia y avalorar sus pronósticos, con la multitud de corolarios que pueden sugerirle la experiencia y la tradición.

Terminaremos este estudio, aconsejando á los ganaderos mucha prudencia al adquirir reproductores, pues es muy frecuente vender como *raçeurs* individuos mestizos, de los cuales hacen grandes elogios, los propietarios y hasta suelen acompañarlos de productos, que al ser de igual capa induce á pensar en una potencia hereditaria y una consolidación de caracteres que estan muy lejos de poseer. Adquirid, sí, animales inscriptos en libros genealógicos y cuya *pedigrée*, os demuestre, por el mayor ó menor tiempo que llevan transmitiéndose los caracteres, el valor de tales individuos.

Desechad también la creencia de que un buen semental, puede unirse impunemente á una hembra de tipo alejado al suyo.

Por último, tened en cuenta, que de animales desharmónicos no obtendréis jamás productos harmónicos, siendo, por el contrario, inminente la desigual repartición de los caracteres. Desechad la famosa *ley de las compensaciones*, hoy completamente abandonada en Zootécnia, y llevad á cabo las aplicaciones pertinentes en consonancia con el método de reproducción que adoptéis.

CAPÍTULO III

Métodos de reproducción

Preliminares.—Entre las diversas funciones que verifican todos los seres, las de reproducción constituyen el elemento primordial para asegurar la continuidad de la especie. En la Naturaleza, ni es posible, ni se hace necesaria la intervención del hombre, por que en ella todos los animales tienden instintivamente á reproducirse; pero con los animales domésticos, persi-

guiendo, como perseguimos, un fin industrial basado en las aptitudes de los mismos, se impone nuestra intervención para desarrollar, perfeccionar y transmitir las funciones económicas, base de la explotación.

Aquí, como en todas las cuestiones zootécnicas, domina el mismo objetivo: la obtención de productos, tanto mayores en cantidad y excelentes por su calidad, cuanto más especializada sea la máquina tanto más económicos, cuanto más baratos y racionales sean los medios puestos en juego para producirlos.

Es verdad que, independientemente de los métodos de reproducción, podemos someter los animales á la acción de una multitud de factores que determinen en ellos modificaciones favorables para explotarlos; pero tales factores y tales variaciones sucumbirían con el individuo, haciendo inútil el esfuerzo realizado, si no se operase su transmisión.

Las ideas exclusivistas, que tanto tiempo han dominado en Zootecuia, no podían sostenerse sino merced al fanatismo de quienes militaban en escuelas igualmente erróneas. Hubo un tiempo durante el cual los métodos de reproducción, y mejor todavía lo que entonces se llamaba *genitalia*, constituía casi toda la ciencia.

Surgía una variación y el ganadero, por capricho ó por instinto industrial, trataba de fijarla, recurriendo para ello á la selección de los individuos que habían variado. Desconocía la influencia de otros agentes; no sabía provocar modificaciones anatomo-fisiológicas y se conformaba con las que surgían merced á causas indeterminadas.

Después, estudiáronse mejor los problemas de la herencia, la adaptación de los animales, su alimentación racional, la influencia de la gimnástica como agente de educación, etc., etc., y entonces ya no se tuvo para nada en cuenta la importancia de la generación como elemento de mejora. Sobre el individuo deben actuar todos los métodos, él debe ser el reflejo de la mejora primero y el elemento de transmisión después.

No se necesita profundizar mucho, para llegar á demostrar lo distanciados que se encuentran unos y otros de la verdad.

En Zootecnia se persigue mejorar los animales, para que llenen de manera adecuada el papel de máquinas productivas, y se conviertan en agentes activos de producción y de riqueza; esto no puede conseguirse de manera rápida sin la generación, que al impedir el retroceso permite hacer más activa y fructífera la acción deliberada ejercida por el hombre sobre los animales. Además, muchas modificaciones pueden realizarse con el sólo concurso de la generación, siempre que los demás factores no se conviertan en elementos de acción regresiva.

En una palabra, la Zootecnia, buscando el camino de la menor resistencia y la iniciación de nuevas aptitudes, para generalizarlas explotando racionalmente los animales, no puede *prescindir* de los métodos de reproducción ni asignarles un papel

secundario, pues unidos á los demás contribuyen á crear máquinas, correspondiendo á las necesidades del ganadero ó industrial.

Nada de preponderancias, nada de supremacias: á cada factor debe asignársele la importancia que tenga en sí, y sobre todo, la que le corresponda en el concierto harmónico de la explotación.

Aisladamente considerados, los factores cenomenésicos y cenogenésicos, nada significan; pero sabiendo dar *al medio lo que es del medio y á la reproducción lo que es de la reproducción*, se pueden modificar plásticamente los animales, conservarles la harmonía, é impulsar las aptitudes de los mismos por el camino del perfeccionamiento.

Oscilaciones de la fecundidad.—Obligados á realizar una multitud de combinaciones, se impone desde luego, averiguar entre qué límites varía la fecundidad y qué factores actúan sobre ella.

Mr. Baron ha formulado la siguiente ley, en un todo conforme con las enseñanzas que la práctica nos revela constantemente.

«Más allá como más acá de un cierto grado de diferenciación de los elementos reproductores, la fecundidad disminuye y tiende hacia cero.»

En efecto, la unión de reproductores de género diferente es infructuosa. Por eso hoy que tanto ha decaido la superstición, se oyen con indiferencia las narraciones consignadas en libros antiguos, dando como cierta la obtención de productos por la unión de animales, tan distanciados zoológicamente como el toro y la yegua.

Á medida que la analogía zoológica aumenta, son también mayores las probabilidades de fecundarse los animales, ejemplo, las especies del mismo género. Sin embargo, éstas son todavía diferencias muy grandes para alcanzar la *eugenesia*, ó sea la obtención de productos indefinidamente fecundos. Esto se consigue uniendo individuos de la misma especie.

Entre razas diferentes, se obtiene la fecundidad máxima, porque parecen éstas ocupar el punto medio de las variaciones extremas que suponen las uniones entre animales de especie diferente y la autofecundación. En estas la diferenciación de los elementos reproductores es demasiado grande, y en la última, la semejanza es tan notable que con frecuencia determina la esterilidad.

Más afines que las uniones de razas diferentes son las *consanguíneas* ó de individuos pertenecientes á la misma familia, generalmente poco fecundas.

Junto á estas variantes de la fecundidad, que reconocen por causa la mayor ó menor afinidad zoológica, existen otras muy dignas de tenerse en cuenta, pues dan idea de las influencias específicas étnicas, edad, género de vida, etc., etc.

La esterilidad, es también producida por determinados estados patológicos ó por conformaciones anormales.

Una pequeña observación, demuestra cómo varía la fecundidad en las especies. Comparad el número de productos obtenidos de una yegua, con los obtenidos de una perra, y decubriréis al momento el fundamento de la ley de Buffon que dice: A medida que la talla disminuye la fecundidad aumenta, ó de otro manera, la fecundidad se halla en razón inversa de la talla.



GALLINA CASTELLANA

La *raza* también es digna de tenerse en cuenta al estudiar la fecundidad. Las razas de gallinas muy cultivadas, ponen menor cantidad de huevos; ejemplo, las de Houdan y Dorking. inferiores como ponedoras é incubadoras á la andaluza y castellana. En la especie ovina los partos dobles corresponden á individuos pertenecientes á razas rústicas, y entre las razas caninas las muy cultivadas, son las menos fecundas.

Edad.—Acerca de la influencia de la edad se han hecho multitud de observaciones y estadísticas que demuestran la mayor fecundidad de los jóvenes. Sin embargo, conviene tener en cuenta que la fecundidad es función del individuo y se halla sujeta á amplias oscilaciones.

Por el género de vida y la explotación de que son objeto también se observan variantes. Los animales domésticos, libres de ese estado de inquietud y de actividad que caracteriza la vida salvaje, y sometidos á cuidados y atenciones de los cuales la habitación es la principal, entran en celo mayor número de veces que los individuos pertenecientes á especies similares libres. Es generalmente el hombre quien decide la época para verificar la la unión de los animales.

No por esto, vaya á creerse que la fecundidad se halla en razón directa del perfeccionamiento experimentado por los animales, bajo el punto de vista zootécnico ó industrial, pues es cosa muy distinta del perfeccionamiento zoológico.

La observación nos lo demuestra, de una manera concluyente.

La precocidad es una perfección, zootécnicamente hablando y, sin embargo, considerada bajo el aspecto zoológico, es desfavorable. Todos los ganaderos saben qne los seres en quienes domina la vida vegetativa no sólo son menos fecundos, sino que llegados á cierto estado de engrasamiento, permanecen indiferentes, ante sus semejantos de sexo contrario.

Además de estos estados de fecundidad relativa, existen otros que impiden por completo destinar los animales á la reproducción, y de los cuales dejamos anteriormente consignado su estudio.

CAPÍTULO IV

Selección

No entraremos á discutir si esta palabra fué empleada, la primera vez, por los zootécnicos ingleses, ni si su significado responde, por completo, al concepto especial del método de reproducción que con tal nombre conocemos. Aunque muchos, arguyen que al derivar dicha palabra del latín y ser sinónima de *elección,* es aplicable á otras muchas cosas, en nada relacionadas con la reproductora, puede muy bien aceptarse. Como justamente hace observar Mr. Baron, las palabras «cruzamiento», «mestizaje», etc., etc., debiéramos rechazarlas sino, por el mismo motivo.

La selección se caracteriza, principalmente, por ser un método en el que intervienen animales pertenecientes á la misma raza. Otra definición, más completa, difícilmente puede emitirse, porque las indicaciones que se llenan con la selección, son en extremo variadas, como veremos más adelante.

Unos autores admiten que, con ella, solo es posible la conservación de las razas y que el progreso se realiza merced á la acertada aplicación de los preceptos higiénicos; otros, creen posible el progreso haciendo actuar reproductores cuya individualidad sea lo suficientemente acentuada, para marcar un progreso dentro del grupo, y, por último, Mr. Baron le asigua un papel más completo, llegando á afirmar que es creadora de caracteres en alto grado.

En el transcurso de este estudio, veremos cuanto se relaciona con la selección, porque es un método interesantísimo, altamente discutido y cuya importancia económica y práctica tendremos ocasión de exponer.

Selección en el tiempo y en el espacio.—En la Naturaleza, predomina siempre la tendencia á la especialización y al perfeccionamiento, que es su consecuencia. El hombre mismo no ha escapado á esta ley en ningún tiempo, y entre los animales, recurriendo á los documentos y á las enseñanzas aportados por la Fisiología, Paleontología, Anatomía comparada, etc., etc., podemos en gran parte, recomponer cuanto se relaciona con la vida animal en otras épocas y en otras edades.

La tierra misma, ha sufrido multitud de evoluciones, seguidas de otras correlativas en sus habitantes, que dan por resultado la muerte ó la modificación y el perfeccionamiento.

Primero la simplicidad orgánica, unida á la resistencia para vivir en un medio hoy considerado como inhospitalario, y más

tarde el progreso del reino vegetal sobre los restos de seres cuya función exclusiva fué la de preparar la vida actual. Después, ya los seres hanse visto impelidos á sostenerse en un medio sujeto á oscilaciones, habitado por otras especies y, por último, esta lucha se propaga tomando origen en la especie, é irradiando su instinto bélico hacia otros seres.

De esta lucha y de la adaptación indispensable para favorecerla, deriva el perfeccionamiento de las razas merced á la selección natural, tan pintorescamente expuesta por Darwin, y cuyo complemento es la seleccion sexual.

Los animales, obrando á impulsos del instinto y agobiados por la necesidad, entablan lucha despiadada y cruel, poniendo en juego todas las energias y todos los medios ofensivos con el fin de aniquilar á sus concurrentes, ó por triunfar cuando se trata de la posesión de una hembra.

Poco á poco el progreso se realiza, merced á la mayor estabilidad de la vida animal y á la supervivencia del más fuerte.

Pero como todo progreso va seguido de nuevas exigencias y éstas requieren, á su vez, nuevos y más perfectos agentes para satisfacerlas, se impone la transformación gradual de ciertos órganos, ó el desenvolvimiento de otros nuevos, que en la vida animal sólo puede realizarse por el ejercicio. En cambio, aquellos ya innecesarios, tienden á desaparecer, dando de tiempo en tiempo, muestra de haber existido y de su gran consolidación, surgiendo sobre otros seres bajo forma rudimentaria.

Quizá el hombre mismo, pudiera servir de ejemplo para demostrar esta ley del ejercicio y de la necesidad, si bien sobre él han influído otras causas y otros agentes, pudiendo considerar como principales la habitación, el vestido y la palabra, merced á los cuales ha podido dominar el mundo material, y al estrechar los lazos de unión con sus semejantes, hace posible la cooperación universal en la empresa del progreso. Y que esto es verdad, lo demuestran multitud de documentos históricos, que ponen de relieve la semejanza existente entre la lucha animal y la lucha de los pueblos primitivos. Muchas razas desaparecieron, sometidas al imperio de la rapacidad y de la fuerza. Esta conducta ha subsistido y subsiste todavía, si bien los pretextos van siendo diferentes, por ser también diferente el ideal que acarician los pueblos.

Entre la selección egoista que persistió y fué defendida en los tiempos medioevales y la selección que hoy se verifica para vencer en la lucha económica, sostenida por los diversos pueblos del globo, existe verdaderamente un abismo. En aquélla la transmisión de títulos y preeminencias iba acompañada de la transmisión de instintos de brutalidad, perturbadores de la moral social, que contrastan con el ansia de paz que hoy se observa por todas partes, como base indispensable sobre la cual anfianzar y consolidar el progreso.

Es al progreso á quien hay que achacar, en gran parte, la se-

lección de los pueblos actuales, y el progreso á su vez, obra de esta fuerza selectiva, es el encargado de preparar ambiente económico adecuado para *dulcificar* la lucha por la vida, el *struggle forlife* de Darwin, con los caracteres agudos y hasta agresivos que va tomando en los tiempos actuales.

Sería quimérico pretender demostrar lo contrario. Hacia el progreso caminan todos los seres por impulso ineludible, creado al abrigo del tiempo y de las necesidades, si bien el progreso individual, representa siempre la primera manifestación del progreso colectivo.

Por más que muchos crean posible oponerse á este poder selectivo, la historia demuestra lo cauteloso y exigente del mismo, á medida que se acentúa y la resistencia que opone á regresar, pues tal regreso supondría la destrucción de la obra regeneradora acometida por las generaciones anteriores, la cual, con tanta intensidad se refleja en lo moral y en lo material.

Tomando dos épocas algo distanciadas, es como mejor pueden observarse las diferencias motivadas por la selección y el cambio beneficioso operado en las empresas acometidas por el hombre. A la lucha por el odio y la rapacidad, sucedió la lucha del trabajo, en virtud del cual se concentraron las energías para echar los primeros jalones de la agricultura, apropiarse animales salvajes, educarlos y convertirlos en poderosos auxiliares para preparar el florecimiento agrícola é industrial característico de los pueblos actuales.

Después, se ha operado la selección artificial, de gran valor para las industrias zootécnicas; cuyas bases fueron expuestas y admirablemente estudiadas por Darwin, quien al observar las transformaciones que sufrían las especies por la intervención del hombre, estableció una porción de principios de gran valor científico, por la verdad que encierran y que nosotros vamos á consignar, porque facilitan mucho el estudio de los métodos de reproducción:

«1.° Las propiedades naturales ó adquiridas, se transmiten casi siempre por herencia á los descendientes.

2.° La acumulación de las modificaciones, da lugar á cambios inmensos y á la transformación completa de las especies.

3.° *El hombre puede, por la selección, abreviar considerablemente el tiempo necesario para tales trasformaciones y fijar, en muchos casos, ciertos tipos y ciertas variedades.*

4.° La naturaleza por una selección más lenta pero más segura y continuada, reproduce en las generaciones sucesivas ciertas propiedades y ciertas facultades, acabando por cambiar completamente el aspecto de las razas, después de haber éstas permanecido fijas al parecer durante períodos más ó menos largos.»

De todos estos principios, el tercero es, sin duda, el más interesante, para llegar á comprender las modificaciones experimentadas por las razas, merced á la selección.

No de otro modo podemos formarnos idea exacta de la existencia de una multitud de razas nuevas, llamadas por Baron razas secundarias, pues es lo cierto que hoy tenemos razas que no han existido, en otros tiempos con caractéres fijos, definidos y transmisibles.

¿Acaso no forman hoy colectividades étnicas, perfectamente establecidas, muchas razas de palomas; los South-down y Dishley en el ganado ovino; el caballo de carrera; el Durham en el bovino y una infinidad de razas de perros que el capricho y el lujo se encargan de fomentar?

La selección ha sido, el punto de partida de estas verdaderas creaciones, en virtud de las cuales se obtienen animales mejorados que llenan con más perfección la finalidad económica perseguida en las industrias zootécnicas por la especialización.

Selección inconsciente, empírica y metódica.— Mr. Dechambre, ilustre profesor de Zootecnia de la Escuela Nacional de Agricultura, consigna estas formas de selección que marcan, el camino que ha seguido en todos los tiempos la Zootecnia.

La primera, la selección inconsciente, fué practicada en épocas primitivas obrando á impulsos del capricho, de la semejanza ó de las preocupaciones religiosas. La poca extensión que había adquirido el comercio y como consecuencia de esto, la limitación de las necesidades, unida al desconocimiento de las leyes y principios científicos que hoy constituyen el principal recurso para la producción abundante y económica, venían á representar obstáculo infranqueable en el camino del perfeccionamiento.

En cambio, la *selección empírica*, constituye un gran avance y prepara admirablemente el terreno para el progreso de la ciencia. Los aferrados á la rutina permanecen largo tiempo sujetos á la tradición; pero otros más perspicaces, recogen las observaciones en que aquéllos apoyaran el procedimiento selectivo, y, al interpretarlas, hechan los primeros jalones para construir el verdadero edificio científico.

Entonces aparece la *selección metódica*, con fundamentos sólidos, permitiendo formular reglas precisas para evitar fracasos que acompañan á la selección empírica y sobre todo á la selección inconsciente.

Selección conservadora y selección progresiva.— Mr. Cornewin, atendiendo á los resultados que pueden obtenerse por medio de la selección, la divide en conservadora y progresiva. El significado de estas palabras responde admirablemente al fin perseguido en ambos casos.

Cuando se explota una raza y tenemos interés en conservar sus caracteres, es suficiente unir reproductores que los presenten bien ostensibles. Ya los antiguos practicaron esta forma de selección, denominándola *apatronamiento*, consistente en la unión de individuos semejantes por su conformación y por sus aptitudes.

La selección así comprendida, es la que más se aproxima á la *selección natural.*

Es de suponer que entre los animales salvajes aparezcan alguna vez particularidades, en virtud de las cuales los individuos se diferencian algo de los otros de su misma especie. Aunque sean transmisibles las variaciones, no se propagan, indudablemente, si son desfavorables por disminución de los medios de defensa, se encuentran en condiciones de inferioridad, son vencidos en la lucha que da por resultado la selección sexual y no pueden transmitirlas. Si, por el contrario, son variaciones que afectan al color, consisten en la repetición de órganos, etc., etc., entonces son rechazados por el *concepto* especial que los animales tienen de la belleza, pues lo cierto es que la selección zoológica se caracteriza por la transmisión constante de todos los caracteres, en virtud de la cual es tan grande la afinidad de las especies.

Para alcanzar esta misma uniformidad, en las razas explotadas no tenemos más que elegir aquellos individuos «tipos», es decir, fieles representantes de la colectividad.

Las aplicaciones de esta forma de selección, son bastante limitadas, quedando casi reducidas á los casos en que se explotan los animales por la belleza convencional: aves de lujo, perros, etcétera. Cuando se busca la belleza de adaptación y la especialización de las aptitudes, debe imperar la ley del progreso, en virtud de la cual no puede admitirse el estancamiento de una raza. Podrá disminuir aparentemente la facultad de la misma para alcanzar el perfeccionamiento, sobre todo á medida que á él nos aproximamos; pero el zootecnista inteligente recurre á todos los medios con el fin de acentuar la especialización de las aptitudes, no considerando lo bueno sino como paso obligado para llegar á lo mejor y aproximarse más y más á la perfección.

Selección progresiva.—Esta tiene por objeto determinar una mejora, uniendo animales que se diferencian de los demás (de su misma raza) por alguna particularidad.

Con frecuencia el ganadero se ve obligado á modificar la raza que explota, para satisfacer mejor las exigencias de la demanda, ó para establecer de manera adecuada la harmonía agrícola. Muchos impresionables no ven para ello otro camino que el «cruzamiento», y en empresa de tan dudosos resultados comprometen su capital.

Como más adelante veremos, cuanto se relaciona con la economía y rapidez de dicho método, nos limitaremos ahora á dejar consignado el siguiente principio: la selección permite modificar fisiológica y morfológicamente las razas.

Por muy grande que sea la semejanza entre los diversos individuos que componen la colectividad raza, siempre existen ó aparecen algunos presentando particularidades representantes de un progreso ó marcando, por el contrario, una tendencia regresiva. Cuando sucede esto último lo mejor que puede hacerse es

castrar los animales, para evitar su utilización como reproductores.

Si, por el contrario, la variación es favorable, conviene fijarla con objeto de determinar el progreso de las raza.

Ahora bien, dicha variación puede aparecer sobre un solo individuo, «individualidad», ó sobre muchos, y como aquí se trata de fijarla y hacerla patrimonio de la raza, es preciso indicar la norma de conducta que debemos seguir en ambos casos.

En el primero, y no disponiendo, como no disponemos, más que de un individuo, nos veremos obligados á recurrir á las uniones consanguíneas. En el segundo, mucho más sencillo, seleccionaremos entre todos los que han variado, aquellos que presenten los caracteres más ostensibles y consolidados, teniendo en cuenta el fin perseguido, y los uniremos.

Lo verdaderamente difícil para marcar un acentuado progreso en la raza es saber distinguir lo favorable de lo adverso; pero si contamos con la suficiente práctica, entonces la selección aparece como un método excelente, económico y seguro.

Queremos, por ejemplo, especializar un rebaño de carneros para la producción de carne porque contamos con elementos suficientes para alimentarlo intensivamente y rodearlo de cuidados higiénicos complementarios; pero carece dicho rebaño, ó la raza explotada, de los caracteres inherentes al animal perfecto de carnicería y presenta cabeza muy voluminosa, grupa derribada, muy alto de extremidades, etc., etc. Como en el hato, la inclinación de la grupa, el volumen de la cabeza, la longitud de las extremidades no será la misma para todos los individuos, podemos seleccionar aquellos en quienes el defecto es menos acentuado y unirlos. Suponiendo que los productos reciban de sus padres los atributos morfológicos y dinámicos en virtud de los cuales han sido utilizados para reproductores, tendremos productos de forma más perfecta para seleccionarlos á su vez, eliminando los menos ventajosos. Darán otros poco diferentes á sus padres, pero que en relación con sus abuelos presentarán forma más perfecta. Así han procedido con los mer inos de Rambouillet.

Baron, entre otros muchos, señala el siguiente ejemplo, que demuestra de una manera evidente la posibilidad de crear caracteres, llgando hasta á formar verdaderas razas secundarias.

Trátase de dos razas de palomas que representan el polo positivo y el polo negativo de nuestros pichones domésticos. La paloma mensajera inglesa y el pichón volteador ó *courte-face*.

Dice el referido autor.

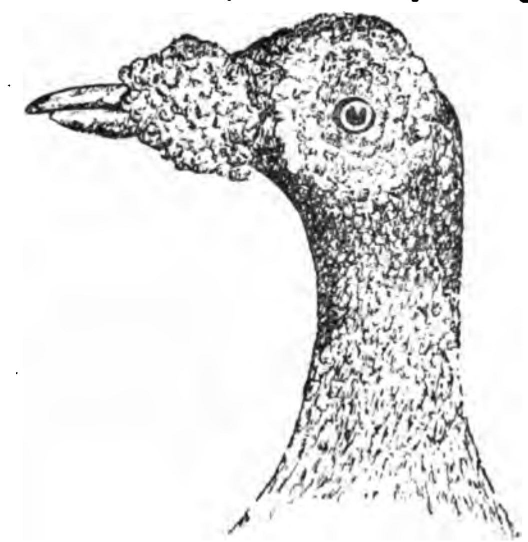
«Es preciso examinar detenidamente dichos animales, antes de decidirse á incluirlos en la misma especie, aun tomando esta palabra en su sentido más amplio. No sería muy rídiculo que un naturalista hiciese dos géneros ornitológicos distintos.

Pero lo que por el momento más nos interesa es demostrar su origen artificial, por la acumulacion lenta y excesiva de las pequeñísimas variaciones individuales, pequeñísimas variaciones

individuales producidas, en dos direcciones diametralmente opuestas.

El mensajero inglés, el pichón longilíneo no remonta más allá del año 1677, es decir, que á partir de esta época es cuando puede hacerse una comparación un poco sería, entre el alargamiento, esbeltez y dolicocefalia extravagante del mensajero actual y la prolongación moderada de los antecesores que vivieron en tiempos de Willughby y de su amigo amigo J. Ray.

Aunque parcialmente, pueden indicarse las modificaciones experimentadas por la paloma en los últimos doscientos años. Moore en 1735 dice que se tenía como largo un pico de 1 1|2 pulgada, considerándose muy satisfecho el que conseguía llegar



PALOMA LONGILÍNEA

á 1 1|4 pulgada. En la actualidad un pico de 1 3|4 es cosa corriente y llegan muchos hasta 2 pulgadas de longitud,

Lo mas curioso, pues demuestra palmariamente la adaptación hiperbólica, es que la lengua no sigue siempre el movimiento, es decir, se encuentra relativamente muy corta, porque la selección se ha llevado exclusivamente sobre los caracteres exteriores, es á la correlación orgánica á quien corresponde coadaptar los otros órganos.

El pichón *courte face*, (el pichón brevilíneo) es, en su género, todavía más extraordinario. Ese ñato, ese *mopse* de los columbinos es positivamente la gloria y el orgullo de los criadores de palomas.

Por su pico cónico agudo, fino hasta la imperceptibilidad, por la atrofia avanzada de sus carúnculas, se separa casi completamente del pichón vulgar. Su cabeza globosa y su frente levantada completan el cuadro. Viendo tan singular cabeza, podría de-

cirse es ***una cereza en la cual se ha implantado un grano de cebada.***

Se sabe de una manera fidedigna que hacia 1765 se tenía como una cabeza muy ***perfecta***, bajo este punto de vista, la que presentaba midiendo, según el procedimiento en uso, un pico de $^7/_8$ de pulgada inglesa. Hoy la cifra aceptable es $^5/_8$ se tolera $^6/_8$ (!), pero no un milímetro más. Eaton señala tres ejemplares cuya cabeza y pico no excedía de $^4/_8$ ó $^1/_2$ pulgada, esperando todavía ir más allá en esta vía del ñatismo columbino.

Muchisimos ejemplos como éste, podrían señalarse para demostrar la posibilidad de mejorar una raza por selección progresiva, si bien son suficiente garantía, como demostración práctica esos grupos altamente especializados célebres en la historia de la ganadería y que han perpetuado gloriosamente el nombre de los



ganaderos inteligentes que los crearon. Las razas Pur sang, Durham, Angus, Hereford, South-down, Mauchamp, Rambouillet, Gallina del Prat, y tantas otras que podrían nombrarse en las varias especies explotadas, no reconocen otro origen que la selección unida á la consanguinidad.

Al examinar las múltiples aplicaciones del método que estudiamos se impone el señalar las reglas del malogrado Cornevin, pues su observancia asegura el éxito facilitando nuestra obra.

Dichas reglas son las siguientes:

1.ª—Conjugar conformaciones y aptitudes similares.

2.ª—Evitar las desharmonías.

3.ª—Combatir los efectos del atavismo, eliminando los individuos que presenten caracteres retrógrados.

4.ª—Rodearlos de condiciones favorables para asegurar la conservación de los caracteres especiales; y

5.ª—Perseverancia.

Las dos primeras reglas son axiomáticas en Zootecnia y al no tenerlas presente se incurre en la tan desacreditada ley de las compensaciones, cuyos inconvenientes hemos señalado en varias circunstancias.

Ateniéndose á la tercera, ningún carácter retrógado se interpondrá y el progreso será más rápido. En la empresa de fijar nuevos carácteres es difícil impedir la aparición de los antiguos que de tiempo en tiempo presentan los animales; eliminándolos en un principio, las probabilidades de nueva aparición son menores y los resultados de la selección progresiva más apreciables.

La cuarta demanda la colaboración del medio y la adecuada intervención de los métodos zootécnicos, para no hacer inútiles las ventajas iniciadas en los productos.

La perseverancia es la ley de la vida; en todas las manifestaciones de la actividad humana se hallan íntimamente unidos la constancia y el triunfo.

Todavía puede hacerse un estudio más detallado de la selección, señalando las múltiples circunstancias en que su concurso es eficaz.

Decíamos en otro lugar que por la selección se ponen en presencia animales de la misma raza; pero como éstos han podido antes ser cruzados y encontrarse en estado de variación desordenada, es preciso saber si este método es capaz de reconstituir una raza.

Otras veces, por razones de semejanza ó de proximidad, ó también por capricho, una raza es unida con otra vecina; en este caso, se desea averiguar si es posible *restaurar* la raza con todos los caracteres y atributos que antes tenía, es decir, purificarla.

Nada decimos de la conservación de caracteres, ni de la creación de subrazas por unión consanguínea, porque hasido todo estudiado, bajo las denominaciones de selección conservadora y selección progresiva.

El problema primeramente enunciado tiene una solución fácil y racional, considerando que el estado de variación desordenada representa la existencia de muchos individuos desharmónicos, fruto de cruzamientos caprichosos. Pero tales individuos, aunque no sean reflejo fiel de las formas primeramente unidas, conservan caracteres de estas, que se acentúan más y más hasta recordar completamente los tipos primitivos. El estado de transición de dichos individuos no es igual para todos: unos se han aproximado más que otros á los tipos puros. Eligiendo ó seleccionando los más harmónicos y continuando la selección con los descendientes, se llega muy pronto á reconstituir una raza.

Los caracteres taxonómicos superiores se acumulan sin dificultad, porque se transmiten siempre; pero los subespecíficos

necesitan para su trasmisión continua, haber pasado mucho tiempo en trasmisión discontinua.

El segundo problema se resuelve de una manera perfecta recurriendo á los

Libros genealógicos.—En ellos se inscriben todos los productos de individuos pertenecientes á una raza determinada con objeto de saber el tiempo que llevan transmitiéndose los caracteres, patrimonio de la misma y los méritos de cada individuo.

Los ingleses, fieles observadores de una práctica, que la experiencia ha sancionado, y en virtud de la cual entre dos individuos, uno puro pero poco satisfactorio por su forma, y otro muy hermoso pero de genealogía desconocida, siempre optan por el primero, fueron los fundadores de estos libros que se han propagado hasta el punto de poseerlos casi todas las naciones, habiéndose hecho extensivos á las diversas especies domésticas.

Hoy, todas las Sociedades de fomento aspiran á fundar libros genealógicos, como medio de aumentar la potencia de transmisión de los caracteres de las diferentes razas y mejorarlas, por la constante persecución ds las pequeñas particularidades, que si bien se transmiten al principio de una manera discontinua, acaban por consolidarse después de un tiempo más ó menos largo.

Sin los libros genealógicos, difícilmente podrían establecerse las relaciones existentes entre un individuo y sus antecesores, ni mucho menos la mayor ó menor potencia hereditaria, dependiente del tiempo que llevan transmitiéndose todos los caracteres de la raza.

Los libros genealógicos, reciben diferentes nombres, según sea la especie que en ellos deba inscribirse.

Los destinados al ganado caballar, reciben el nombre de Stud-Book, ó libros de cuadra, siendo los árabes los primeros que de ellos se sirvieron, si bien se debe á los ingleses la interpretación y publicación de los mismos hacia el año 1823.

Para el ganado bovino, ovino y caprino, se han fundado también libros genealógicos, que reciben los nombres de Herd-Book, Flock-Book y Kid-Book respectivamente.

Después de los ingleses, los franceses fundaron libros genealógicos, tomando parte activa en esta empresa el Ministerio de Agricultura y las diversas Sociedades de fomento, si bien sólo fueron objeto de esta preferencia la raza Durham y el caballo llamado *pura sangre*.

Hoy poseen libros de inscripción la raza percherona y bolonesa, la normanda, charolesa, flamenca, etc., y recientemente La Unión Caprina de Francia, ha fundado multitud de libros genealógicos, no siendo extraño encontrar libros de inscripción destinados á las aves y á diferentes razas de perros. Los cinco departamentos de Normandía, fueron los primeros que, poseyendo gran espíritu de asociación, lo utilizaron para poner fin á la introducción desordenada de sangre Durham y dirigir en el

mismo sentido, el esfuerzo de todos los ganaderos con objeto de consolidar la fama de la raza normanda y aumentar la demanda de la misma.

El año 1884 fué implantado el Herd-Book de la raza normanda, cuyos estatutos copiamos á continuación porque dan perfecta idea del funcionamiento de estas Sociedades y pueden servir, en su día, para hacer estudios comparativos que faciliten la implantación de estos libros en nuestro pais:

El primer artículo consigna las diversas entidades que tomaron parte en esta empresa.

«Art. 2.° Este libro genealógico tiene por objeto asegurar la conservación de la excelente raza normanda y facilitar su mejora por una selección inteligente y continua.

Art. 3.° La administracción del Herd-Book corresponde á una comisión compuesta:

1.° Del Gobernador, Presidente.

2.° De un Vicepresidente, y

3.° De quince agricultores.

Art. 4.° La comisión centraliza la organización, administración y vigilancia del Herd-Book, ordenando la impresión de boletines y resolviendo en última instancia todas las dificultades y diferencias que se susciten.

Art. 5.° La custodia de Herd-Book es confiada á un secretario.

Art. 6.° Son inscriptos en el Herd-Book:

1.° Los animales reproductores de raza pura, calificados bajo el punto de vista morfológico y de las aptitudes lecheras, y

2.° Los descendientes de padre y madre ya inscriptos.

Art. 7.° Para ser admitidos al principio los reproductores machos deberan tener por lo menos doce meses y las hembras dos años. Esta admisión se hace provisionalmente para estas últimas, y se considerará definitiva después de un nuevo examen, verificado una vez que haya tenido lugar el primer parto.

Art. 8.° Los registros de inscripción llamados de origen permanecerán abiertos durante dos años, á partir de la fecha que fije la comisión. Las inscripciones de origen serán gratuitas.

Art. 9.° El examen de los animales se hace por series.

Deberá recurrirse á todos los medios de publicidad para que los agricultores sepan las fechas en que pueden solicitar las inscripciones.

Art. 10 Un libro de *monta* es entregado á cada propietario de toros inscriptos.

Art. 11. El propietario de una vaca inscripta en el Herd-Book que la una á un toro inscripto, deberá exigir también el mismo día del propietario del toro, un certificado sacado del libro de *monta* en el que conste la fecha exacta.

Art. 12. El propietario de un toro que lo una á una vaca también de su propiedad, deberá extender un certificado en las mismas condiciones.

Art. 13. En ambos casos, el aviso de monta deberá ponerse en conocimiento del Secretario-archivero durante los ocho primeros días.

Art. 14. Los productos de estas uniones tienen derecho á la inscripción en el Herd-Book mediante el pago de 5 francos que serán remitidos al mismo tiempo que la demanda de inscripción.

Art. 15. Dicha demanda será firmada por el ganadero y deberá hacerse constar en ella el nombre del animal y la reseña completa del mismo.

Art 16. La demanda se remitirá al Secretario-archivero en los ocho días siguientes al nacimiento, quien, á su vez, deberá entregar un certificado expresando el número de orden, con objeto de que el ganadero pueda demostrar la inscripción de sus animales.

Art. 17. Las inscripciones son publicadas todos los años en un *Boletín* redactado bajo la dirección de la Comisión.

Art. 18. En dicho *Boletín* consta además el número de animales *confirmados* por la Comisión.

Art. 19. La *confirmación* no se refiere más que á la pureza de la raza.

Art. 20. Es conferida por una delegación de la Comisión, á los animales hijos de reproductores admitidos al origen ó de sus descendientes habiendo sido confirmados. Tiene lugar cuando el animal ha alcanzado la edad de ocho meses.

Art. 21. Los animales obtenidos de reproductores confirmados. cuyos antecesores lo estaban igualmente hasta la quinta generación inclusive, no necesitan ni ellos ni sus descendientes ser confirmados.

Art. 22. Los animales inscriptos al origen y los animales confirmados deberán ser marcados, si bien con marca diferente.

Art. 23. Toda declaración falsa ó tentativa de engaño es castigada con la expulsión del Herd-Book de todos los animales del ganadero culpable, publicándose en el *Boletín* las causas que la han motivado.

Art. 24. Una vez por año, antes de 1.° de Julio, los propietarios de animales inscriptos en el Herd-Book están obligados á poner en conocimiento del Secretario-Archivero las ventas y defunciones que han tenido lugar, con objeto de llevar á cabo las anulaciones y transferencias que procedan. En caso de venta para ser explotados, deberá indicarse el nombre y domicilio del comprador.

Art. 25. El derecho de inscripción en el Herd-Book pertenece á todo ganadero francés propietario de animales de origen ó confirmados, siendo iguales las condiciones para los ganaderos de los cinco departamentos que para los del resto del territorio.

Art. 26. Los recursos del Herd-Book normando se componen.

1.° De cantidades concedidas por los Consejos generales.

2.° De desembolsos verificados por los ganaderos al inscribir los terneros hijos de padres inscriptos.

3.° De subvenciones acordadas por el Estado.»

La tentativa de los inteligentes ganaderos normandos tuvo éxito completo, hasta el punto de hallarse inscriptos en la actualidad más de 7.500 animales. La consecuencia de este espíritu de asociación se tradujo por un aumento medio de 200 francos por animal y la apertura de ventajosos mercados en América, á pesar de la restricción que supone una cuarentena de noventa días. Sería de desear que alguien en España, tomase la iniciativa para fundar estas instituciones, con las cuales tan rápido es el progreso pecuario y tan grande el prestigio y fuerza de los ganaderos para resolver multitud de problemas, casi desconocidos por nosotros en la actualidad.

Resumen de la selección.—La división más práctica de este método, es la de Cornevín, pues sabiendo, hacer las aplicaciones que el estudio razonado de ambas sugiere, pueden realizarse importantes mejoras en la ganadería española. En ésta poco tenemos que conservar y sí mucho que progresar.

Tal progreso, se halla supeditado al estudio previo de la ganadería bajo el punto de vista étnico, á la fundación de libros genealógicos, á la mejora de los cultivos y por consiguiente de la alimentación del ganado y á la perseverancia.

Nada decimos de sus ventajas é inconvenientes en relación con el «cruzamiento», porque creemos más acertado hacer el estudio comparativo de ambos, después de examinado este método.

CAPITULO V

La consanguinidad

La consanguinidad es un procedimiento aplicable á varios métodos, que consiste en la unión de individuos parientes en grado próximo.

No es tan fácil como á primera vista parece establecer el grado de parentesco entre diversos individuos, sobre todo para aquellos que carecen de práctica. Teniendo en cuenta esto, vamos á intentar nosotros exponer con la mayor claridad posible, por medio de esquemas, lo referente al parentesco, á fin de interpretar más tarde, cuanto se diga acerca de las ventajas é inconvenientes de la consanguinidad.

El parentesco en su acepción más amplia, según los jurisconsultos, es la relación ó conexión que existe entre varias personas por virtud de la naturaleza, de la ley ó de la religión. Por eso en Derecho se admite el parentesco de afinidad, cognación, consanguinidad, etc., de los cuales solamente consignaremos por tener aplicación en Zootécnia, el parentesco de consanguinidad, ó sea el existente entre individuos que descienden de un mismo tronco, por el vínculo de la generación.

El parentesco se mide por *grados*. Cada *grado* lo constituye una generación.

Una serie de grados ó generaciones forma lo que se llama *línea*.

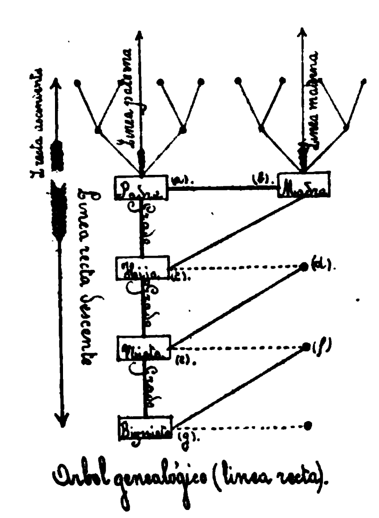
Las líneas pueden ser *rectas* ó *directas* y *transversales*, *oblicuas* ó *colaterales*.

Línea recta es la que comprende seres que teniendo un tronco común, descienden unos de otros. Se divide en *ascendente* y *descendente*, según que desde la pareja, punto de partida, se suba hasta el tronco común ó se baje hasta los últimos descendientes.

Línea *colateral* ó *transversal* es, la formada por seres que sin proceder unos de otros como procreantes y procreados, descienden todos de un mismo tronco ó pareja. Pueden ser estas líneas iguales ó desiguales, según que desde los extremos de cada rama exista ó no igual distancia al tronco común.

Los frutos de las parejas pueden ser, *germanos* cuando proceden del mismo padre y de la misma madre; *consanguíneos* cuando tienen un mismo padre, pero madre diferente, y *uterinos* si el vínculo del parentesco existe sólo por tener la misma madre, siendo diferente el padre.

Lo expuesto hasta aquí, acerca del parentesco con sus grados y líneas tiene su representación gráfica en los siguientes esquemas.



Arbol genealógico (línea recta).

En el esquema el tronco lo forman como es natural, el padre y la madre *(a* y *b)*; el primer grado en línea descendente es el hijo *(c)*, el cual unido á otro reproductor extraño *(d)*, proporciona el nieto *(e)*, pariente en primer grado de su padre y en segundo de su abuelo. Unído el nieto *(e)*, á otro reproductor *(f)*, proporciona el biznieto *(g)*, pariente de sus antecesores en primero, segundo y tercer grado respectivamente.

De este modo podrían añadirse nuevas generaciones que á su vez constituirían nuevos grados.

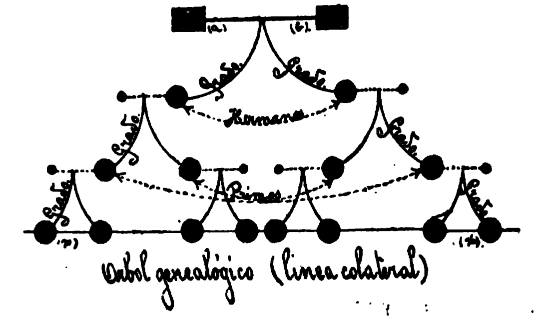
La línea es, pues, ***directa*** porque todos los seres derivan unos de otros, y descendente por ser generaciones posteriores al tronco.

La pareja, que hemos considerado como punto de partida, puede ó no estar ligada por los vínculos del parentesco. Supongamos, pues, que como sucede generalmente en la especie humana, esta pareja de animales pertenece á diferente familia.

Cada uno de los reproductores que constituyen el tronco tendrá necesariamente un padre y una madre; por eso en la ***línea directa ascendente***, el nieto tiene cuatro abuelos, y como éstos á su vez derivan cada uno de una pareja, el número de bisabuelos será 8 y el de tatarabuelos 16, y así sucesivamente en esta progresion los demás ascendientes.

El otro esquema representa el desenvolvimiento y grados diferentes de parentesco ,en la línea colateral. El tronco es único, pero los productos se separan oblicuamente, del mismo, con divergencia más acentuada por cada generación.

Los hijos de la pareja ***tronco*** *(a* y *b)* son hermanos entre sí; unidos á familias diferentes, dan productos primos hermanos, y éstos, á su vez darán lugar á seres cuyo parentesco en la línea colateral será del sexto grado.



Arbol genealógico (línea colateral)

Es colateral, porque si nos fijamos en el producto *(x)*, por ejemplo, y queremos establecer el grado de parentesco con el producto *(x')*, tenemos que

ascender al tronco común *(a b)* y luego descender por rama diferente hasta *(x')*; y es de sexto grado por ser seis las generaciones que se han sucedido.

La consanguinidad en nuestra especie.—Difícilmente pueden trazarse, con visos de verosimilitud, las líneas generales expresivas de las costumbres dominantes entre los primeros habitantes del globo.

Es de suponer que las familias entre sí concentrarían todo su amor, todo su instinto, para exteriorizarlo después en las frecuentes luchas sostenidas, por las mismas, durante su vida nómada y errante.

En ellas eran desconocidos esos ideales, fruto del progreso, en virtud de los cuales se han considerado como punibles y execrables las uniones entre parientes próximos y poco ventajosas para los fines sociales, pues aparte de herir nuestros sentimientos, formados al calor de la tradición y consolidados por el amor intenso y puro, desprovisto de todo deseo carnal, impedían llenar los altos fines sociales del matrimonio.

La lucha por la vida, el deseo de permanecer y hacerse fuertes en aquellos lugares fértiles y pródigos en riquezas naturales, que por lo mismo eran condiciados por otras familias, las pondría frente á frente para disputarse aquellos terrenos, y en esta empresa triunfaría siempre el más fuerte, fuerza que necesariamente estaría en relación con el número de individuos que componían la familia.

La necesidad de ser numerosos para asegurarse una relativa independencia, ya que no para satisfacer sus instintos de conquista y de defensa; unida á la carencia de sentido moral, á la necesidad de satisfacer pasiones incitadas por el género de vida y el encono existente entre los diversos pobladores de las regiones, vendrían á ser el agente primordial de las uniones incestuosas, entre los pueblos primitivos.

Hoy todavía donde, por dificultades ó por apatía no ha penetrado la civilización, que á costa de tantos y de tan repetidos sacrificios han erigido y fomentan las actuales sociedades, encuéntranse pueblos reproduciéndose como los primeros pobladores. Poco á poco, las sociedades elementales pasan á constituir la ciudad, y más tarde la nación, realizando de este modo la misión moral, educadora, jurídica y económica que en la actualidad se resume bajo las denominaciones de progreso y libertad.

Mas antes de alcanzar este perfeccionamiento, los pueblos han reflejado en las distintas épocas el estado especial de los mismos en virtud del cual reaccionaban. Los pueblos guerreros condenaban las uniones consanguíneas, por temor á que las familias adquiriesen grandes proporciones y por consiguiente gran poder. La Iglesia, por el contrario, constituía en aquellos tiempos el elemento impulsor de la obra democrática y moral, y no podía admitir las uniones consanguíneas por contrarias al principio de unión, fraternidad y protección que surge de la mezcla de

familias, de aspiraciones y de intereses. Ningún motivo fisiológico se invocaba como contrario á las uniones consanguíneas.

Los pueblos modernos, han regulado por medio de sus Códigos las uniones de individuos parientes, dando de este modo completa satisfacción á las legítimas aspiraciones de la sociedad, que las rechazaba, entre otros motivos, por respetos debidos al pariente y con frecuencia por diferencias de edad.

Así, bajo el punto de vista fisiológico, son desconocidos en la especie humana, por lo menos experimentalmente, los efectos de la consanguidad, viéndose obligados los médicos á consultar los estudios verificados por zootécnicos y ganaderos en los animales domésticos, donde las uniones incestuosas y la consanguinidad directa se repiten á voluntad.

La consanguinidad en los animales.—Mucho se ha discutido sobre este particular, y todavía los autores no se han puesto de acuerdo, sin duda por descuidar alguno de sus extremos.

Unos, la consideran altamente perjudicial; para otros, no puede admitirse una conclusión que abarque á todas las especies; muchos se muestran partidarios de ella, y algunos, los menos, le tienen aversión por creerla perjudicial.

Para poder hacer un estudio completo de la consanguinidad es preciso:

1.° Repetir las uniones ó verificar la consanguinidad prolongada.

2.° Averiguar el parentesco existente entre los individuos que unamos.

3.° Verificar estudios experimentales con varias especies, á fin de poder establecer la influencia de las uniones consanguíneas, bajo el punto de vista específico y de la explotación de que son objeto los animales.

Indudablemente los efectos de la consanguinidad no surgirán con intensidad que los haga apreciables, á la primera unión ni á la segunda, pues será preciso repetirlas muchísimas veces, antes de poder formular una conclusión precisa.

El parentesco también, ejercerá una influencia notable; los efectos no serán iguales, ni se manifestarán con igual intensidad en las uniones de hermanos germanos, consanguíneos y uterinos.

El estado de los reproductores determinará resultados distintos también, porque no es lógico achacarle á la consanguinidad la aparición en los productos de defectos de conformación, enfermedades, etc., que ya poseian los padres ó sus antecesores.

Y, por último, no todas las especies se mostrarán igualmente sensibles á este procedimiento.

Los autores más reputados, consignan hechos que demuestran el poco fundamento de las aserciones emitidas en otras épocas contrarias á la consanguinidad.

Sansón, cree que la consanguinidad eleva la herencia á su más alto poder.

Gayot, dice que es la ley de la herencia, obrando como potencias acumuladas, del mismo modo que actuan dos fuerzas paralelas aplicadas en el mismo sentido; y

Baron, admite una disminución de la fecundidad, efecto de la gran semejanza que llega á existir entre los reproductores.

Experiencias verificadas en multitud de granjas demuestran en principio, lo acertados que han estado los autores citados, al expresarse de tal manera.

Lógicamente puede admitirse, que la mayor semejanza existe entre individuos muy próximos bajo el punto de vista genealógico. En virtud de la llamada herencia exageratriz, los caracteres comunes tienden á acumularse, acentúandose cada vez el parecido de los reproductores hasta llegar á la casi igualdad. Cuanto más cerca estemos de ésta, más completa será la transmisión de los atributos morfológicos y dinámicos de los animales sin excluir los defectos, enfermedades y todo cuanto sea susceptible de ser transmitido. Pero si no existen tales defectos, ni tales enfermedades, entonces se suman, por decirlo así, los caracteres de los reproductores, reflejando en los productos una gran potencia hereditaria.

Todo, pues, está subordinado á la individualidad de los reproductores.

Los ganaderos más célebres y todos cuantos han querido fijar una variedad y determinar mejoras, se han visto obligados á recurrir á este procedimiento, que suspenden tan pronto como varía el color ó disminuye la talla y la fecundidad del grupo.

Entonces, si el ganadero ha previsto esta contingencia creando por lo menos dos familias dentro del grupo, le será fácil elevar la fecundidad del mismo, devolver el color que tuviese y cortar la disminución de la talla, sin perder la forma y la homogenidad que le caracteriza, recurriendo al

Refrescamiento de la sangre.—Cuando para fijar una variedad ó para realizar una mejora el ganadero recurre á las uniones consanguíneas, debe alejarse de ellas tan pronto le sea posible. Si la primera unión fué de hermanos germanos, es decir, del mismo padre y de la misma madre, la siguiente la efectuará recurriendo á un hermano uterino ó á otro que lo sea consanguíneo. Es muy frecuente que esta medida no impida la obtención de productos de talla menor, de color diferente ó menos fecundos, originándole al ganadero grandes perjuicios.

Si, como decimos anteriormente, ha tenido la precaución de formar dos familias diferentes, podrá fácilmente evitar los peligros de que se halla amenazado, al proseguir la reproducción en próxima consanguinidad, verificando las uniones, tomando reproductores de ambas familias.

El resultado será tanto más satisfactorio, cuanto más grande sea el número de generaciones transcurridas y más diferentes las condiciones de vida de las familias, pues es sabida la acción

que ejerce el medio sobre la función generadora, efecto sin duda de la gran sensibilidad de la misma.

De aquí se desprende un principio práctico de gran valor para el ganadero: siempre que éste quiera proseguir la explotación, sin necesidad de importar reproductores de otras regiones ó de otros propietarios, que podrían llegar á destruir la uniformidad del ganado, debe formar por lo menos dos familias y colocarlas, á ser posible, en condiciones de vida distintas.

Esta intervención, este *cruzamiento*, entre familias de la misma raza, es lo que se conoce bajo la denominación del refrescamiento de la sangre.

La perturbación más frecuentemente observada después de uniones consanguíneas repetidas, es una disminución de la fecundidad, más acentuada para unas especies que para otras.

Los autores citan muchísimos ejemplos y los ganaderos prácticamente saben que, cuando esto sucede, deben proceder á importar reproductores de la misma raza, y de no ser posible, los que más semejanza tengan con ella para no destruir la uniformidad del grupo, teniendo sumo cuidado en volver pronto á los sementales primitivos, si no quiere destruir aquélla.

Se ha escrito mucho, tratando de darle una interpretación racional, al hecho de disminuir la fecundidad, sin que hasta hoy haya podido ponerse en claro.

El estudio de la consanguinidad requiere, para hacerlo en condiciones que hagan posible la obtención de resultados prácticos, provocar uniones consanguíneas en establecimientos destinados al fomento pecuario, y recoger los datos qne quisiesen aportar los ganaderos.

Hoy se sabe solamente de un modo positivo:

1.° Que de las uniones consanguíneas se obtienen productos reflejando las cualidades de los padres, pues por la próximidad genealógica, poseen con intensidad sus atributos morfológicos y dinámicos. Si aquéllos presentan vicios, defectos ó enfermedades transmisibles, en los hijos aparecerán también; pero cuando las condiciones son favorables, los productos acusan perfección.

2.° Las uniones consanguíneas dan lugar á la disminución de la fecundidad, que se corrige recurriendo al *refrescamiento de la sangre*; y

3.° Que los efectos de las uniones consanguineas no son iguales para todas las especies, pues mientras para unas, la paloma, por ejemplo, la reproducción en consanguinidad es la ley natural, para otras no puede proseguirse sin que aparezcan alteraciones más ó menos notables; ejemplo el carnero, el cerdo, y algunas razas de gallinas.

CAPITULO VI

Cruzamiento

Sin duda es este método el mejor conocido, el que de una manera inconsciente se viene practicando, desde tiempo inmemorial, en la especie humana y en las especies animales.

Hoy, por lo que á la Zootecnia se refiere, se ha estudiado perfectamente y su práctica ha abierto amplios horizontes para acometer con más éxito las modificaciones morfológicas y fisiológicas de los animales y hasta para operar la substitución de las razas explotadas, por otras que en una situación agrícola definida rindan mayores beneficios.

El cruzamiento en Zootecnia, ha tenido una aplicación industrial adecuada, desde que la doctrina de la especialización de las aptitudes y los progresos verificados en la alimentación é higiene del ganado, han permitido erigir grupos altamente especializados, cuyos individuos realizan el trabajo de una manera más intensa, perfecta y económica ó pueden ser destinados *prematuramente* al consumo público, activando de este modo la circulación del capital y la acumulación de intereses.

El cruzamiento permite, además, colocarnos pronto en con diciones para satisfacer las exigencias de la demanda, que no son siempre las mismas.

Unas veces la demanda de lanas finas es grande; pero cuando los industriales se orientan todos por el mismo camino y cuando, por circunstancias especiales, se determina una reacción desfavorable, se cotiza á menos precio dicho producto, y entonces se impone derivar el nitrógeno que entra en su composición y ponerlo en el mercado bajo la forma de carne, cuyo producto es hoy más remunerador.

La demostración más completa la tendríamos, con sólo recordar las fases por que ha pasado el carnero merino.

Su característica.—El cruzamiento se caracteriza principalmente por la intervención de reproductores de distinta raza, que proporcionan productos *indefinidamente* fecundos, llamados mestizos.

Conviene hacer observar que con la práctica del cruzamiento la fecundidad aumenta, según lo demuestran las observaciones que luego consignaremos.

La explicación de este hecho se ha dado ya al estudiar las «Oscilaciones de la fecundidad.» Entonces vimos que, según la ley del «óptimo», formulada por Baron, el grado más favorable de diferenciación de los elementos reproductores para alcanzar la fecundidad máxima corresponde al cruzamiento.

A falta de observaciones personales que confirmen la citada ley, nos hemos dirigido á varios ganaderos, sin haber podido obtener datos de importancia. Debido á esto consignaremos los de otros autores.

Las especies uníparas influenciadas por el cruzamiento suelen tener partos dobles.

Cornevin cita los casos siguientes:

En la *Haute-Marne* la introducción del toro *bernois* y *fribourgeois*, determinó la elevación del tanto por ciento de partos dobles.

Siempre que, para los fines de la enseñanza, se sirvió la granja de la Escuela de Lyon del carnero *Dishley*, se observaba el aumento de partos múltiples.

Los criadores de palomas, más atentos á la obtención de muchos productos que á la conservación de la raza, saben perfectamente que, cruzándola consiguen el fin perseguido.

Iguales observaciones consignan para las otras especies.

Denominación de las razas y de los mestizos.— Las razas que se ponen en presencia, reciben los nombres de cruzante y cruzada, correspondiendo el primero á la importada ó mejorante y el segundo á la del pais ó indígena, que después se la suele calificar de mejorada.

En Zootecnia no es suficiente la calificación de mestizos que se acostumbra á dar á los productos, imponiéndose determinarlos de un modo más preciso que nos dé idea de su origen y hasta de la mayor ó menor proximidad, á una de las razas con relación á la otra.

Al designar un mestizo, debe colocarse siempre la raza paterna en primer lugar.

Así, por ejemplo, de un toro *Durham* y una vaca *Manceau* se obtendrá un mestizo *Durham-manceau*, y si es el primer cruzamiento, el producto se determinará con más precisión llamándole *Media sangre Durham-manceau*.

De un morueco *Dishley* y una oveja Merina, se obtendrán mestizos que llamaremos *Dishley-merino* y que podrán ser media sangre, tres cuartos de sangre, siete octavos, etc.

El clásico mestizo anglonormando, es el resultado de cruzar un caballo inglés con una yegua normanda.

Puede darse el caso de que el padre sea mestizo, pero esto no hace variar en nada la forma de denominar los productos; todo se reduce al aumento de una ó de varias palabras.

El mestizo *Dishley*-merino, unido á una oveja berrichona, dará lugar á mestizos que llamaremos Dishley-merino-berrichón, y como este mestizo podemos unirlo á ovejas *solognote*, *southdovn*, etc., tendremos mestizos *Dishley*-merino-berrichón *solognote; Dishley*-merino-berrichón-*southdovn*, etc.

Los fines que podemos perseguir con el cruzamiento son muy variados. Los autores consignan diversas formas del mismo. habiendo sido Mr. Baron el que de un modo más completo lo ha

estudiado, dando al mismo tiempo idea perfecta de los mestizos que en cada caso se obtienen.

Dicho autor considera:

El crumiento continuo, unilateral ó de sustitución.

El cruzamiento intercurrente.

El cruzamiento alternativo regular y

El cruzamiento de primera generación ó pseudo-mulatero.

El cruzamiento continuo.—Las múltiples denominaciociones que recibe, dan perfecta idea del fin que con él podemos perseguir.

En efecto, se llama también de ***absorción***, ***seguido***, ***de progresión***, etc. Y, efectivamente, el cruzamiento continuo tiene por objeto ***absorber***, determinar un ***progreso*** ó ***seguir*** su práctica, hasta la completa transformación de la raza que explotamos.

Para conseguirlo, tenemos necesidad de recurrir siempre á un reproductor de la misma raza, con el cual uniremos los mestizos que se vayan obteniendo por su intervención.

Así, por ejemplo, si un ganadero quiere sustituir el ganado lanar que explota, é introducir otra raza más lucrativa, efecto de la orientación de la demanda ó porque mejoras de los cultivos permiten realizar progresos y no quiere esperar á la mejora de la ***raza por la raza misma***, no tiene más que adquirir un número de reproductores, en relación con el de ovejas que posee y unirlos á éstas.

Dicha primera operación, dará lugar á productos mestizos media sangre teóricamente, pero que en la práctica quizá no lo sean, pues, efecto de la gran potencia hereditaria alcanzada por uno de los reproductores, el producto puede aparecer como si el otro no hubiese intervenido en su generación.

En el caso de igual potencia hereditaria, el producto será mestizo, media sangre, y su fórmula $\frac{R+x}{2}=\frac{1}{2}$, llamando R á la raza indígena y x á la importada.

Unido el mestizo media sangre al reproductor x obtendremos productos $\frac{3}{4}$ de x y $\frac{1}{4}$ de R, ó sea;

$$\frac{\frac{R+x}{2}+x}{2}=\frac{3}{4} \text{ de } x \quad \frac{1}{4} \text{ de } R.$$

Como puede observarse, cada vez nos aproximamos más á la raza x y nos alejamos de la raza R.

Uniendo de nuevo el reproductor x al mestizo $\frac{3}{4}$ obtendremos productos $\frac{7}{8}$ de sangre x, quedando en ellos representada la raza R por $\frac{1}{8}$ de sangre solamente.

Los productos $\frac{7}{8}$ será ya bastante semejantes á la raza

mejorante, pero sus caracteres no se han consolidado todavía, y el usar estos mestizos como producto puros, daría lugar irremisiblemente á manifestaciones atávicas que destruirían la obra próxima á terminarse.

En efecto, si el mestizo $\frac{7}{8}$ es unido al reproductor x, el producto será $\frac{15}{16}$ de sangre x, y solamente $\frac{1}{16}$ de sangre R. Así podemos continuar y obtener productos $\frac{31}{32}$, $\frac{63}{64}$, etc.

Cuanto más nos alejamos de la raza R, mejores serán los productos, y al utilizarlos como reproductores, no correremos el riesgode manifestaciones atávicas.

De aquí nace el gran favor que se les acuerda á los libros genealógicos y la superioridad alcanzada por el ***Durham*** francés frente al ***Durham*** inglés, pues mientras estos permiten la inscripción de mestizos $\frac{15}{16}$, ó sean los obtenidos á la cuarta generación, los franceses exigen una genealogía cuya antigüedad se remonta, por lo menos al año 1830.

Se ve, pues, claramente cuán fácil es la práctica del cruzamiento continuo; todo se reduce á elegir un reproductor y unirlo á los productos que se vayan obteniendo.

Pero queda la dificultad indicada anteriormente, la de saber determinar cuando un prodùcto mestizo podemos asimilarlo á un producto puro, con objeto de destinarlo á la reproducción.

Ya hemos dicho, que los ingleses consideran un mestizo $^{15}/_{16}$ como producto puro, como el grado en el cual se ha operado ya la absorción completa de la raza R y el predominio de sangre se muestra exclusivamente en favor de la raza x.

Baron demuestra de una manera matemática lo que la práctica ha sancionado repetidas veces.

Dice sobre poco más ó menos el referido autor:

Si examinamos las fracciones expresivas del resultado que corresponde á cada generación, observaremos en ellas un carácter común, cual es la progresión de los denominadores como las potencias 2 : 2^1, 2^2, 2^3, 2^4 .... 2^{12}, según expresan las fracciones siguientes:

Generaciones.	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	5.ª	12.ª
	$^1/_2$	$^3/_4$	$^7/_8$	$^{15}/_{16}$	$^{31}/_{32}$	$\frac{4095}{4096}$

En ellas los dominadores son una unidad mayores que los numeradores, y este carácter común facilita el dar una fórmula general, en virtud de la cual se establezca la fisonomía uniforme de las fracciones, para expresar el grado de sangre de un mestizo después de un número x de cruzamientos.

Llamando S al grado de sangre tendremos:

$$S = \frac{2x - 1}{2x}$$

Esa fórmula nos dice que la distancia existe entre las dos ra-

zas podremos reducirla, y de hecho la reducimos, á medida que aumenta el número de generaciones; pero no llegaremos jamás á anularla. Siempre quedan vestigios de sangre que el atavismo puede ponernos de relieve, y tal posibilidad es tanto más de temer, cuanto menor sea el número de generaciones que se han sucedido.

En una palabra, el $\frac{1}{2}$ sangre no puede asimilarse á un producto puro, asi como tampoco los $\frac{3}{4}$, $\frac{7}{8}$ y $\frac{15}{16}$, si bien el cuarto será superior al tercero y este á los anteriores.

Por esos los franceses no admiten para inscribirlos en sus libros productos $\frac{15}{16}$, pues si un producto tal lo empleamos como reproductor, al cuarto cruzamiento nos dará productos $\left(\frac{15}{16}\right)^2$, y este animal utilizado para absorber otra raza en cuatro generaciones proporcionará un $\left(\frac{15}{16}\right)^3$, y cuando se hayan repetido doce veces estas absorciones de cuatro en cuatro, obtendremos un producto $\left(\frac{15}{16}\right)^{12} = \frac{1}{2}$ próximamente. Además, como es casi seguro que las potencias hereditarias no se equilibren, la aparición de productos asimilables al $\frac{1}{2}$ sangre no se hará esperar tanto, por manifestarse el fenómeno conocido bajo el nombre de reversión.

Cruzamiento intercurrente.—No siempre se procede para verificar el cruzamiento á utilizar de una manera continua el reproductor importado. Con frecuencia, la raza cruzante interviene una sola vez ó varias, pero con cierta intermitencia.

Supongamos, para mayor claridad, que un ganadero español explota una raza, y está de ella muy satisfecho, pero desearía darle mayor aptitud para el engorde ó mejorar la lana en calidad y en cantidad.

Si recurre al cruzamiento continuo, destruye por completo su raza, y su interés es precisamente mejorarla, pero sin luchar con las desventajas que suelen asignársele á aquél.

¿Cómo remediar este inconveniente? Pues haciendo intervenir un reproductor, que tenga bien predominante la aptitud que buscamos y utilizarlo una vez solamente.

Continuando con el ejemplo, suponed que la raza en explotación es la merina, excelente como productora de lana, pero deficiente bajo el punto de vista de la precocidad.

Para darle esta aptitud, buscaremos un reproductor precoz de aparato digestivo bien educado, y cuya conformación sea irreprochable, y los uniremos á nuestras ovejas, pero en lugar de utilizarlo de nuevo con los productos, volveremos á nuestro merino.

Así han evolucionado los rebaños de merinos, para producir carne cuando tan grande fué la depreciación de la lana.

Los *Dishley* y *Southdown* han sido unidos á ovejas merinas

para realizar dicha mejora, si bien la mejor fusión ha correspondido á los cruzamientos *Dishley*-merino, de día en día más extendidos por el rendimiento y la bondad de la carne que proporcionan sus productos.

Tan pronto los productos adquirían las aptitudes del *Dishley*, se volvía al merino.

Intentemos dar mayor claridad á esta forma del cruzamiento.

Llamando *M* á la raza merina y *D* á la Dishley, tendremos como primer producto:

$$\frac{M+D}{2}=\frac{1}{2}$$

Continuando en los productos la intervención de la raza *D*, obtendríamos $^{3}/_{4}$, $^{7}/_{8}$, etc., y llegaríamos á la substitución de la raza *M*; pero como nosotros buscamos sólo las aptitudes de la raza *D*; sin destruir la forma y caracteres principales de la que explotamos, volveremos á la raza *M*, después del primer cruzamiento, si bien con la reserva de nuevas intervenciones de la raza *D* cuando las aptitudes de ésta no se reflejen bien en el rebaño.

Las generaciones serán así representadas:

1.ª........... $\frac{M+D}{2}$

2.ª........... $\frac{+M}{2}$

3.ª........... $\frac{+M}{2}$

Pero si llegados á este punto consideramos necesaria la intervención de la raza *D*, la cuarta generación volverá á ser $\frac{M+D}{2}$ y á la quinta, nueva intervención de la raza *M* exclusivamente.

Esta forma del cruzamiento es idéntica á la práctica del refrescamiento de la sangre, si bien perseguimos distinto fin, pues aquí la intervención del nuevo reproductor tiene por objeto oponerse á la decadencia de la fecundidad, y lo buscamos no en otra raza, sino en una subraza ó en distinta familia, y con el cruzamiento intercurrente, tratamos de conferir á nuestra raza alguna aptitud poseída por aquella á la cual recurrimos.

Cruzamiento alternativo.—Hasta ahora, las formas de cruzamiento observadas, han constituido el polo positivo y el polo negativo de las modificaciones que por su concurso podemos obtener.

Por el cruzamiento contínuo, perseguimos una transformación amplia, completa y radical.

El cruzamiento intercurrente confiere alguna ligera modificacion; con él no nos proponemos variar la esencia de las razas.

El cruzamiento alternativo representa el ecuador, el punto medio de las oscilaciones extremas que podemos hacerles experimentar á las razas, pues nuestro objeto es la obtencion de indi-

viduos con caracteres y aptitudes intermedios á los de las razas conjugadas.

Si consideramos dos razas y las unimos, el primer producto será un media sangre; este producto lo podemos unir á una raza, de las dos tomadas como punto de partida y obtener un mestizo tres cuartos de sangre. Llegados á este punto el mestizo, se asemeja mucho á la raza que ha intervenido dos veces y por consiguiente no es un producto intermedio, pero si entonces hacemos intervenir la raza utilizada una sola vez, el producto se aproximará á ésta y por consiguiente tendrá mayor cohesión.

El señor Dechambre representa de la manera siguiente el cruzamiento alternativo.

$$\frac{a+b}{2} \quad \frac{+a}{2} \quad \frac{+b}{2} \quad \frac{+a}{2}$$

La mayor importancia de este método, se refiere á la *fabricación* de mestizos, para verificar el mestizaje.

Se comprende sin dificultad, que los productos obtenidos por la práctica del cruzamiento alternativo, no sean rigurosamente hablando, intermedios á las razas generadoras. La raza que intervenga la última, tendrá mayor representación en el producto.

Cruzamiento de primera generación.—El calificativo de industrial con que lo designaba Sanson, es muy adecuado.

Su principal caracter es la producción de mestizos, sin otra misión que ser destinados al consumo público.

Al ganadero que practica esta forma de cruzamiento, le sería indiferente, que los productos naciesen sin aptitudes para reproducirse.

La Técnica es sencillísima, quedando reducida á la intervención de una raza mejorada y precoz, no para imprimir al rebaño, ó á los animales del establo, ninguna modificación, sino para que los productos, al recibir el impulso de la precocidad de otra raza, vengan con mayores aptitudes para utilizar los alimentos y para evolucionar con mayor rapidez.

Hay razas que por sus diferencias morfológicas y fisiológicas muy acentuadas, no se fusionarian jamás y sería perder el tiempo empeñarse en obtener tipos intermedios.

Así, por ejemplo, quien explote un ganado rústico y pueda por modificaciones agrícolas realizadas en sus posesiones, alimentarlo mejor, no tiene necesidad de recurrir á la sustitución, sino que le es suficiente unir sus ovejas á un morueco precoz. Este iniciará en el producto la precocidad y la alimentación se encargará de generalizarla.

Poco nos importa, que el producto tenga ó no la forma de su padre, la de su madre, ú otra intermedia, lo esencial es que se desarrolle con rapidez, pues el desarrollo regula la época de reducirlo á metálico.

CAPITULO VII

Selección y Cruzamiento

El cruzamiento es ventajoso por su economía, por su rapidez y porque permite el aclimatamiento de razas cuyos individuos importados en masa sucumbirían, con grave peligro para el hombre y para la ganadería.

La selección, en cambio, es lenta, pero nos releva de importar animales de mucho valor, y los productos son harmónicos, desapareciendo el peligro de reversión tan frecuente en el cruzamiento.

Éstos son los hechos que, consignados por la inmensa mayoría de las obras de Zootecnia, van á ser objeto de estudio.

Nosotros, ni queremos, ni consideramos oportuno traer aquí ninguna discusión; cremos más positivo, aportar todo aquello que de una manera clara y terminante pueda colocarnos en camino para acometer la explotación de nuestros animales ventajosamente. El día que en España la población rural sea considerable y efecto de una perfecta educación, se encuentre el labrador en condiciones para interpretar cuanto la Ciencia y la observación le pongan de relieve, seguramente serán suficientes unas cuantas cartillas zootécnicas, juntamente con los medios y facilidades que el Estado confiera, para elevar nuestra producción. Para esto es preciso que la dirección del progreso agrícola en España, se encuentre en manos de quienes verdaderamente conocen estos problemas, surgiendo como primera cuestión la de saber obtener animales.

¿Son antieconómicas nuestras razas, ó mejor dicho, los animales domésticos de España, pueden llegar á producir como los más especializados del extranjero?

En todo orden de manifestaciones tenemos la fatalidad de despreciar lo nuestro, para ir muchas veces, en busca de lo desconocido y ruinoso.

Es muy común creer que nuestra ganadería, aparecerá floreciente el día que sean visibles los efectos alcanzados por quienes han dispuesto de dinero para introducir razas extranjeras. El progreso agrícola no puede considerarse alcanzado, porque dos, ó veinte ganaderos hayan sabido adaptar una raza extranjera, á las condiciones culturales y económicas; por llenar lo mejor posible lo que se ha dado en llamar *harmonía agrícola*. Debe tenerse en cuenta, que existen multitud de causas que, viniendo á obrar con elementos de perturbación, deciden la conveniencia de utilizar y luchar con lo poco qne tenemos, antes que exponer

nuestro capital en una empresa considerada como innecesaria y antieconómica.

Es verdad que nuestra ganadería se halla en un estado lamentable de variación desordenada; que la riqueza pecuaria no está distribuída cual fuera de desear. Efecto de esto y de la escasa extensión de terrenos dedicados al cultivo de plantas forrajeras, la ganadería es alimentada en sistema de libertad que, si bien resulta económico, no permite progresos, y los años de mala primavera, sucumbe el ganado por hambre ó hay que venderlo para el consumo público en malas condiciones. Es también verdad, que la mayoria de las yeguas en España, se hallan dedicadas á la producción del mulo, producción insuficiente que nos obliga á remitir al extranjero mucho dinero y prohibe la obtención y especialización de motores de tiro pesado y de tiro ligero; pero esto no es suficiente, no demuestra á lo sumo, más que falta de tacto para producir en número y calidad con arreglo á la demanda y á las necesidades del mercado.

Si queréis, podemos admitir que sean malas, muy malas, las razas españolas, ¿Queréis que concedamos, que no tenemos razas? ¿Que los cruzamientos inconscientes y caprichosos y la falta de suficientes conocimientos han determinado la inadaptación y no fijación de nuestros animales al medio cultural y económico? ¿Queréis que reconozcamos que los actuales métodos de explotación no determinan su mejora, y especialización y con ellos los resultados económicos necesarios?

Podemos asentir á que lejos de evitarlo, se da lugar á la decadencia en el espíritu de los ganaderos, no permitiéndoles ampliar sus conquistas y afianzar las bases de su industria.

Pues aun así, aun en tan lamentable estado, quienes conozcan la etnología; quienes sepan diferenciar nuestros animales, verán que presentan patentes caracteres de pureza y que por su reversión hacia uno de los tipos de procedencia, parecen mostrarse reacios á la desaparición. Por el contrario patentizan, más y más su origen y á poco que fuera el espíritu científico de quien informe las uniones, podría llegarse á la producción de animales harmónicos, sobre todo si á lo que los antiguos científicos llamaban genitalia, sabíamos unir las condiciones de medio más ventajosas.

Los mestizos, dice el ilustre Baron, no son más qne formas larvarias, organismos de transición que se prolongan más ó menos tiempo, pero que tarde ó temprano vuelven á los tipos puros. Todo se reduce á saber si el hombre cuenta con medios para apresurar ó retardar el proceso, para disminuir ó aumentar el potencial plástico de esta especie de embriones.

El más superficial examen, los más elementales conocimientos, prueban la posibilidad de colocarse en un estado intermedio y la de acelerar la marcha hacia un tipo puro. La *selección* juiciosa y bien meditada lo permite.

Desde el momento que admitamos la fijeza y hasta cierto

punto constante progresión de los caracteres comunes, asi como la desaparicion de los que no tienen ninguna afinidad ó semejanza, forzoso será también considerar la *seleción* como el medio más sencillo y lógico de producir tipos cada vez más harmónicos. Esto no puede suceder de otra manera, puesto que la constancia en la transmisión de los caracteres superiores ha sido sin duda el punto de partida, la inspiración, por decirlo así, de la *ley de los semejantes*.

Unid animales hipermétricos con elipométricos, de perfil opuesto, en una palabra, animales harmónicos en sí dentro de cada tipo, pero naturalmente alejados en su conjunto, cada uno en relación con el tipo al que va á ser unido, y no esperéis productos harmónicos. Pero elegid animales de talla y conformación parecida, harmónicos *vis á vis*, para cada una de las regiones, incluso en lo que se refiere al color si hasta ese punto queréis llevar la exageración, y seguramente obtendréis productos semejantes. Además, dentro de lo más estrictamente científico, podemos llegar á conseguir, después de un número más ó menos grande de generaciones, la transmisión de los caracteres subespecíficos, que generalmente afectan una declarada discontinuidad en su transmisión.

No sabemos á dónde pueden ir los que quieren la generación de nuestra ganadería por medio de la introducción de razas extranjeras ó exóticas. No acertamos á comprender el destino que piensan dar á las razas, si bien altamente especializadas, también altamente exigentes; colocadas en un medio agrícola pobre, invadido por la rutina, acosado por la indiferencia, inerte á fuerza de los fracasos que han producido la impremeditación y la ignorancia. No sabemos, en fin, que sea imposible la obtención de buenos animales de carnicería contando con pastos, ni la producción de motores, poseyendo condiciones climatológicas tan variadas, partiendo de los indígenas.

La *selección*, como método de reproducción puede conducirnos al resultado apetecible, pues si bien es verdad que para ello debemos empezar por la más escrupulosa selección zoológica, esto no impide llegar pronto á la obtención de adaptaciones industriales, reduciéndose todo á una cuestión de tiempo; pero á una cuestión de tiempo en este caso particular necesaria, porque la agricultura de un pais no puede improvisarse.

Cada día estamos más convencidos de las ventajas de la selección ó, mejor dicho, de las dificultades que presenta la mejora de la ganadería por cruzamiento. Se ha dicho mil veces que éste era el procedimiento más rápido, si bien esto no ha impedido que frecuentemente, casi siempre, la serie de fracasos haya dado lugar no solo á pérdida de tiempo, sino también á verdaderos desastres económicos.

En Francia, pueden citarse tantos ejemplos como tentativas.

La especie bovina no cuenta, seguramente, una raza sobre la cual no se haya querido introducir sangre Durham.

Dentro de nuestro pequeño criterio zootécnico, admitimos todas las opiniones, y no nos consideramos tan desprovistos de sentido común que vayamos á despreciar la aplicación de ningún método; pero sí queremos, poner de relieve la cuestión de oportunidad, y á mayor abundamiento, la de situación económica y educación industrial.

La mejora de una raza por cruzamiento, es más difícil de lo que generalmente se cree, si no se va más allá de cuanto consignan los libros y se tienen muy en cuenta los resultados obtenidos por su práctica. El ir, el método, casi siempre seguido de éxito en las granjas y centros de experimentación oficiales, colocados bajo la dirección de inteligentes zootecnistas, no puede arrastrarnos á formular y aconsejar su aplicación, á lo que pudiéramos llamar el mundo industrial. Exige tantos conocimientos, proceder con tal método y habilidad, que en los pueblos más adelantados no lo aconsejan, ante el temor fundado de carecer de suficiente número de ganaderos inteligentes, que aseguren el éxito, y puedan servir como de origen y estímulo á fin de darle el mayor desarrollo posible.

No puede negarse la influencia é importancia que para la mejora de la ganadería ha tenido en Francia, la introducción de reproductores especializados; pero es bueno hacer constar, que las primeras importaciones fueron hechas por el Estado, quien fundó vaquerías y otros centros en los cuales se verificaron los primeros ensayos. Ejemplo: las repetidas importaciones de animales de la raza Durham, de reconocido mérito, y que fueron instalados en la vaquería de Pin, al frente de la cual figuraba el Inspector general Mr. Malo; los ganaderos no sólo encontraban todos los años ocasión de adquirir reproductores auténticos y excelentes, sino también instrucciones y consejos que seguramente evitaron muchos fracasos. De allí partió también la idea de fundar el Herd-Book francés, que se ha extendido á las demás razas y contribuido á la fijeza y conservación de las mismas.

Quizá de este impulso primitivo, de esta pasión hacía el Durham, nació un periodo de *decadencia*. Llegóse á considerarlo como patrón universal, como modelo único é indispensable para mejorar la ganaderia, y este peligroso exclusivismo, acarreó importantes pérdidas, pues la consideración deducida de los caracteres y aptitudes de la raza que se quiere mejorar, ó lo que es lo mismo, de la afinidad entre la raza mejorada y el medio, no puede despreciarse.

Toda raza para ser mejorada requiere, cualesquiera que sean los medios puestos en juego, el progreso agrícola y después el estudio detenido de los animales que pueden ponerse en presencia. Por no tener esto en cuenta, han sido tan duras las enseñanzas del pasado y el empleo de reproductores Durham ha quedado limitado á una esfera de acción determinada por el medio y por las condiciones de ciertas razas.

Nuestra opinión, inspirada en la de ilustrados zootecnistas,

no se aviene con la importación de reproductores que pocas, muy pocas veces, ha sido seguida de resultados (sobre todo económicos, ni en España ni en el extranjero.

En Francia, cuando han querido impulsar alguna industria, como ha sucedido hace poco con las industrias quesera y mantequera, el Ministro de Agricultura nombra una comisión de reconocida competencia, la cual se encarga de estudiar la situación actual y los mediós necesarios para impulsarla, haciendo á ser posible, que su expansión productiva se refleje en el extranjero. En estas cuestiones, más despilfarro es no hacer nada que invertir dinero aunque los beneficios se recojan á larga fecha.

¿Qué es lo que debe perseguirse en España? ¿Tener ganadería? Pues empiécese por hacer agricultura. A pesar de los esfuerzos y de los estudios verificados en Francia, por los sindicatos constituidos para la mejora de la raza, nada se ha conseguido hasta que los progresos agrícolas han llevado nuevos y más económicos medios de producir y con ellos los elementos necesarios para alimentar, conforme la ciencia enseña, los animales sometidos á explotación.

Inútil ha sido introducir Durham, Yorkshire, Dishley, etc. han hecho más por la ganadería francesa, la maquinaria moderna y la aplicación de los conocimientos de la química á la explotación de las tierras, que todos los reproductores habidosy por haber.

No es que el cruzamiento bajo sus diversas formas, sea poco práctico; puede asegurarse que representa un método de reproducción, con el cual se pueden llevar á término rápidamente las modificaciones anatomo-fisiológicas deseadas. Sobre esto, todo el mundo se halla de acuerdo; pero junto á la rapidez se encuentran dificultades, que en muchos casos son causa de pérdida de tiempo y dinero, debido principalmente á sernos muy poco conocidas las leyes que rigen las manifestaciones hereditarias y, por consiguiente, muy difícil predecir de antemano, si el resultado será satisfactorio.

Claro está, que cuanto más grande sea la semejanza entre las razas cruzante y cruzada, mayores serán tambien las probabilidades de obtener tipos intermedios en la primera ó segunda generación y llegar á la cuarta habiendo operado la sustitución completa, si esto es lo que nos proponemos, es decir, si practicamos el cruzamiento seguido. Pero precisamente esta forma de cruzamiento tiene poca importancia—nosotros así lo creemós,—cuando se trata de razas especializadas y semejantes por su hipermetría, anamórfosis y aloidismo. Si por su plástica son semejantes y por sus aptitudes también, ¿qué es lo que vamos á buscar?

Efectivamente, puede irse en busca del color (belleza convencional), fineza de la lana, etc., etc.; pero en esta caso es preciso saber hasta qué punto puede haber sensatez aconsejando el cruzamiento contínuo. Existen muchisimos ejemplos de fracasos.

En Francia, se persigue hace algún tiempo la mejora del car-

nero argelino; han sido muchos los cruzamientos verificados con razas de la metrópoli y principalmente con el merino, y otros tantos los fracasos registrados.

La razón es sencilla. El carnero de Argelia podemos considerarlo como el prototipo de la rusticidad; las razas francesas de la metrópoli, unas más, otras menos, se encuentran todas mejoradas y son objeto de una explotación inteligente.

El fracaso, pues, tiene que surgir inevitablemente, porque se ponen en contacto y en presencia *polos* opuestos y de variable intensidad, por que no existe la necesaria correlación anatomofisiológica entre las dos razas y su biología.

Hay que proceder con método; si queremos despreciarlo, entonces parece imponerse con más autoridad. Por eso cuando el Sindicato *moutonnier*, recurrió en consulta á un eminente zootecnista, diciéndole que se encontraban dispuestos á practicar la mejora del ganado argelino por selección, pues creían, después de tanto ensayo infructoso, poco menos que imposible operar por cruzamiento, éste les dijo que sin perder de vista aquella, podía intentarse el cruzamiento, pero abandonando la idea de recurrir á las razas especializadas. El consejo fué, pues, resuelto en el sentido de actuar con el ganado Solognot que, sin llegar á ser una raza muy mejorada, porque los progresos agrícolas del país no permiten alimentar intensivamente, es muy apreciada en el mercado por la calidad de su carne, y en cuanto á su forma y color es tan grande la semejanza que alguna vez surge la duda.

Con tales elementos no será difícil llegar á la realización del proyecto del Sindicato *moutonnier*; pero veamos qué ventajas pueden alcanzar y si responden al sacrificio efectuado.

Como colocados en el haber, tienen con carácter irrevocable gastos de adquisición y transporte de los individuos Solognot, contrariedades por cambio de clima, destrucción posible, por introducción de sangre extraña, de la inmunidad natural que contra el carbunco posee este ganado y que nosotros consideramos muy digna de tenerse en cuenta.

Para los otros animales, para los explotados como motores por ejemplo, las dificultades son mayores todavía. Si considera mos por un momento el caballo de guerra y nos detenemos á hacer algunas observaciones sobre su adquisición, lo primero que asalta á nuestra vista, es la idea de adquirirlos en el mismo pais. El no seguir esta práctica ó la imposibilidad de obrar con arreglo á ella, han dado lugar á infinidad de fracasos, pudiendo hablar de esto y decirnos algo interesante, los técnicos militares de todos los países, en los cuales como sucede en España, la cria caballar preocupa de siempre.

La Argentina es actualmente de los países que con más entusiasmo trabajan para mejorar su ganadería, dedicando sumas considerables á investigaciones, entre las cuales creemos interesante, el estudio comparativo bajo el punto de vista militar de los caballos del país y de los obtenidos por el cruzamiento con otras

razas exóticas, resultando por todos los conceptos ventajosos los primeros á pesar de haber sido rodeados de excelentes cuidados los segundos. Tal ha sido la decepción, á tal punto ha llegado el convencimiento de que aquellos caballos resultaban inútiles como caballos de guerra, que muchos han podido abandonar el punto de vista estético y atender á la mejora y formación del caballo de guerra con los elementos del país.

Importa mucho meditar todas estas cuestiones; quizá el amplio campo que bajo el punto de vista de los fenómenos hereditarios nos ofrece la Zootecnia, pudiera darnos alguna enseñanza más positiva. Carecemos de verdaderos centros de experimentación, y los que escriben *Zootecnia*, se entretienen unas veces en disquisiciones filosóficas más ó menos admisibles, otras consignan y razonan sobre los hechos que los prácticos nos revelan, y los más, nos atenemos á consideraciones y hechos procedentes de *muy lejos* que han sido encontrados por *casualidad*, sobre los cuales apenas si tenemos una noción final, desconociendo el proceso generador y el proceso evolutivo.

Apenas si es posible sostenerse sobre la misma base, cuando se trata de construir el edificio zootécnico.

El principal cuidado de todos los amantes de la ganadería, debe ser evitar esos cruzamientos inconscientes, esas infiltraciones de sangre extraña, que tanto han contribuído á la regresión de nuestra ganadería, pues hoy, efecto del deseo de acelerarla vida industrial bajo todas sus manifestaciones, existen muchos partidarios de nuestra regeneración pecuaria á marchas forzadas. Nosotros, sin negar sus ventajas, preferimos colocarnos en el terreno que creemos verdaderamente práctico, y si bien evitamos ser arrastrados por el pesimismo, sentiríamos más todavía sufrir la influencia de un optinismo que, llevado el terreno de la práctica, sería de resultados contraproducentes.

Intentar colocarnos lo más próximamente posible del verdadero determinismo, esa debe ser nuestra atención preferente.

La promiscuidad de los individuos representantes de las especies polimorfas, ha dado lugar, unido á un sistema, cultural regresivo, al estado de variación desordenada en que se encuentra nuestra ganadería. Ahora bien, el desorden no indica en manera alguna desaparición, y cuando una cosa no desaparece, las dificultades para encontrarla serán más ó menos grandes, pero en manera alguna podemos negar *a priori*, la posibilidad de dar con ella.

El problema queda reducido á saber ó averiguar los caracteres, la forma del objeto perdido y el lugar en que será más fácil hallarlo.

¿Dónde se encuentran esas formas? ¿Cómo se desenvuelven las aptitudes?

Seguramente se encuentran muy divididas, constituyendo el núcleo la esencia de esa desharmonía de gran parte de nuestros animales, y que con frecuencia escapan al ojo mejor educado y

al hombre más conocedor de la etnología zootécnica, si bien siempre es posible encontrar dentro de lo desharmónico algo que sea menos desharmónico, y que sumado y acumulado dará productos más harmónicos, que los padres, mucho más que cada uno de los individuos de la colectividad de donde estos fueron seleccionados, y así de unión, en unión iremos retocando, acumulando los caracteres que deseamos; solamente la bondad de los medios puestos en juego y nuestra inteligencia, podrán abreviar la duración del proceso.

Los caracteres taxonómicos superiores, nos preocuparán muy poco; puesto que la observación y la experiencia nos han enseñado, que su trasmisión es constante, no siendo lo mismo para los subespecíficos cuya aparición, continuidad y fijación, requiere la intervención del factor tiempo y de los modificadores adecuados.

La posibilidad de verificar retoques bajo el punto de vista plástico, admitida no sólo por todos los autores, sino puesta también de relieve por la práctica, envuelve el concepto de que con la *selección* podemos, si bien de un modo indirecto, modificar las formas vivas. Claro está que en este asunto es difícil deslindar lo que representa intervención directa, voluntaria y hasta graduada del hombre, de lo que es solamente obra de la facultad reproductora de los animales.

Pronto pueden apreciarse las múltiples contrariedades que existen, para establecer la importancia, los verdaderos límites de los agentes modificadores, en relación con las modificaciones producidas por una bien dirigida *selección*, si bien no cabe la menor duda que esta puede dar lugar á formas que, partiendo del mismo tipo, serían esencialmente distintas después de un número grande, quizá grandísimo, de generaciones, hasta el punto de costarnos trabajo llegar á reconocerles un mismo origen.

En los animales superiores explotados por sus aptitudes, las cuales se hallan íntimamente ligadas á las conformación, es difícil encontrar razas semimonstruosas, puesto que se oponen al fin económico que con su explotación perseguimos. Pero en los animales de lujo y de sport, que generalmente lo son las especies domésticas inferiores, sobre las cuales, por otra parte es más rápida y apreciable la modificación buscada; efecto de una mayor fecundidad, estas formas raras y provocadas son objeto de lucro constituyendo el mérito de ciertos animales que alcanzan precios fabulosos.

Hemos visto pagar mil francos por una pareja de palomas, y con frecuencia alcanzan determinados perros de aspecto poco simpático, poco agradables por su estética, mayor precio que un buen caballo.

Estos animales no son siempre mestizos, son hijos, en lo que de particular tienen, de la *herencia exageratriz*, como dice el ilustre Baron, si bien cuesta muchísimo tiempo llegar á acumular sobre un individuo esas pequeñísimas, diríamos microscópicas dife-

rencias, para que sean apreciables. Los que de esto hacen un comercio, un comercio por cierto muy lucrativo, desconocen seguramente la Zootecnia, saben muy poca teoría; pero aplican los métodos de reproducción de una manera admirable.

Nuestro poder modificador, bajo el punto de vista fisiológico, es el más directamente practicable, viéndose de una manera indudable la influencia de la *Zootécnia*, en la producción y rápida circulación de la riqueza, ideal perseguido, y que si bien dentro de lo biológico alcanzará su límite, en lo humano, en lo social, nuestro deseo de máxima producción no será nunca alcanzado; siempre perseguiremos un más allá que no obtendremos.

La máquina animal será de día en día mejor explotada, pero los medios de producir tendiendo al aumento, equilibrarán este esfuerzo humano.

Así vemos razas de vacas lecheras que producían como término medio 2.500 litros de leche llegar con el concurso de una inteligente gimnástica, una no menos inteligente selección y una alimentación racional á 3.000 litros, teniendo por una parte 500 litros, que á 0'40 de peseta representan 200 francos, por otra parte mejores y más perfeccionados medios de transporte ó de transformación.

Sin embargo, los ganaderos no encuentran más beneficio que antes.

Han encontrado (y es bastante) el medio de subvenir con ese exceso de producción á los muchos aumentos que por otra parte han sufrido en el alquiler, salarios, contribuciones, etc.

Hay siempre un equilibrio necesario entre la producción y la remuneración, pero este equilibrio no se extiende más allá de las fronteras, máxime cuando al otro lado de las que podríamos franquear, han encontrado el medio ó, mejor dicho, están en posesión de una educación industrial, lo suficientemente desarrollada y práctica para producir mucho, bueno y barato.

En fin, los resultados anatómicos los obtiene el hombre de un modo indirecto; los métodos de reproducción son la manifestación de la herencia, y de ella no contamos más que con recopilación de hechos, algunas veces de autenticidad dudosa. Los resultados fisiológicos son nuestra obra; allá donde haya animales y condiciones adecuadas podemos desarollar sus aptitudes en el sentido que queramos. Nuesto poder, pues, se manifiesta de una manera directa.

Para terminar, y teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, diremos que el zootecnista debe dirigir todos sus esfuerzos á la obtención de animales de conformación y aptitudes adecuadas al medio y al mercado, pudiendo para ello recurrir principalmente á la *selección*, recomendable no sólo por su seguridad y economía; si no porque su lentitud relativa en el caso particular de nuestra nación, representa una ventaja desde el momento que permitiría verificar al mismo tiempo, la mejora del ganado y la mejora de los cultivos.

El cruzamiento es ventajoso, pero es muy difícil; su rapidez se halla á veces contrarrestada por la *reversión*, y el coste suele ser superior á los recursos de los ganaderos, máxime si no están asociados.

Se puede armonizar la *selección* y el *cruzamiento*, desapareciendo de este modo el carácter exclusivista que pudiera imputarse á nuestras opiniones y encontrar grandes ventajas con este procedimiento. La *selección* representaría entonces la fuente, el origen, lo que se llama, cuando se trata de injertar, el patrón, y el *cruzamiento* el elemento modificador. Nuestros primeros cuidados son para aquél; apenas si cuando plantamos un árbol pasa por nuestra mente la idea de injertarlo, y sin embargo, llega un día en que queremos obtener una modificación; no nos satisface el fruto y hacemos intervenir un nuevo agente implantando en él otro vegetal, que es el que nos conviene

Al principio de la operación—por burdo que parezca el símil—hemos practicado la *selección*, hemos estudiado la especie de frutal que nos convenía, tanto por el lugar en que había de ser plantado como por la aceptación del fruto en el mercado, verificando de este modo una adaptación cultural y una adaptación económica; pero después hacemos intervenir un agente extraño que imprima al fruto ciertas modificaciones: he aquí el *cruzamiento intercurrente*, esa forma de cruzamiento que generalmente se practica una sola vez y que tiene algo de común con la consanguinidad.

Más claro todavía. Tenemos una raza ovina la cual no deja nada que desear ni por su forma ni por sus aptitudes, si bien, debido á fluctuaciones del mercado ó á causas que no podemos detenernos á examinar, su especialización se ha llevado á cabo en el sentido de que produjera mucha carne; la eriopoyesis, en una palabra, se ha descuidado y la raza en cuestión produce muy mala lana.

Se determina un cambio notable en la cotización de este producto, y si bien hasta cierto punto hay incompatibilidad en producir mucha carne y mucha lana, queremos mejorar nuestro ganado en el sentido de que produzca esta materia, porque conviene exportar al mercado substancia azoada bajo esta forma, dados los precios de cotización, etc., etc.; pues tomamos un carnero merino, hacemos cubrir por él nuestras ovejas, hacemos intervenir en seguida un morueco de nuestra raza primitiva, á fin de conservar los caracteres generales de la misma, y si la lana no adquirido suficiente fineza, volveremos á utilizar el elemento merino después de tres ó cuatro generaciones, consiguiendo seguramente el objeto perseguido.

Igual podría hacerse el ejemplo, y no sólo el ejemplo sino también la aplicación, para la especie bovina, porcina, etcéctera.; etcéctera., y si bien teóricamente se dice muy pronto, en la práctica habrá muy pocos ganaderos que sepan hacerlo con oportunidad y perfección, sobre todo no operando con tipos puros,

Más tarde cuando tratemos la gimnástica funcional veremos las modificaciones morfológicas y fisiológicas que con su concurso llegamos á obtener. Y dichos conceptos generales serán de inmediata aplicación y estudio en las diferentes tecnologías.

CAPÍTULO VIII

Mestizaje

Vimos en otro lugar, que los productos obtenidos cruzando dos razas recibían el nombre de mestizos.

Nada se opone, teórica ni prácticamente, á la unión de dichos productos, antes por el contrario, ésta se practica desde tiempo inmemorial, si bien su aplicación razonada é industrial, no es tan antigua.

En Zootecnia, recibe el nombre de mestizaje, la operación en virtud de la cual ponemos en presencia animales mestizos. Esta palabra es bien española; con ella se han designado, en la especie humana, los hijos obtenidos por contacto de los españoles con las razas de Asia y América, donde tantos siglos hemos ejercido influencia directa.

La finalidad del ganadero, al practicar el mestizaje, no puede ser otra, que conservar aquellos tipos obtenidos por cruzamiento, los cuales reunen, bajo el punto de vista morfológico y dinámico, las condiciones que persigue el explotador.

Muchos autores niegan el mestizaje, es decir, su finalidad práctica, y recurren para demostrarlo al consabido argumento de la reversión.

Dicen estos zootecnistas, que los mestizos no pueden unirse entre ellos, sin que los productos, fruto de tales uniones, vuelvan á alguna de las formas conjugadas, pues en ellos apenas quedan vestigios de los caracteres, que habíamos logrado alcanzar por el cruzamiento.

Lo que hay de cierto, es la gran dificultad para practicar con éxito y rapidez el mestizaje, pues acerca de la posibilidad de realizarlo, los hechos prácticos son bien demostrativos y concluyentes.

Las dificultades nacen precisamente, del número de tendencias hereditarias, de que son asiento los mestizos.

Ellas son las que nos impiden predecir, acerca de la estabilidad y fijeza de los caracteres de los productos.

En ellos, la repartición de los caracteres aparecerá mejor ó peor, respondiendo más ó menos completamente, á las leyes de

la harmonia. El problema visto así, sin otras razones, parece que debe conducirnos indefectiblemente, á resultados contraproducentes, á la variación desordenada.

Pero profundizando un poco la cuestión, vemos que se nos presentan una porción de casos, algunos de ellos favorables al fin industrial que perseguimos; y en virtud de los cuales podemos disponer de un precioso recurso, para ponerle freno á la reversión.

Si tomamos al azar varios mestizos, sin fijarnos en el grado de sangre, ni en ninguna particularidad morfológica, y los unimos, la casualidad puede depararnos varios resultados, que nosotros, siguiendo á algunos eminentes zootecnistas, vamos á reducir á tres:

1.° Los productos han hecho reversión hacia una de las formas conjugadas.

2.° Los caracteres de los padres, se encuentran combinados en los productos de diversas maneras, dando lugar á tipos más ó menos desharmónicos, destartalados ó descosidos, como dicen los franceses.

3.° Los productos, aparecen con caracteres y propiedades intermedios á los de los padres.

¿Podemos emplear los productos considerados en el primer caso?—Los hechos demuestran que sí, y el ilustre Topinard dió la representación esquemática.

Este autor considera que si dos individuos han hecho reversión, cada uno á su tipo, no será tan completamente que desaparezca la prueba indeleble de su origen mestizo. Quedarán pocos, muy pocos vestigios de una de las razas que intervinieron en su formación, pero no puede negarse que permanezcan algunos.

Á fuerza de volver á los tipos primitivos, se irán acumulando tendencias que favorezcan la menor aptitud reversiva de los individuos y la mayor semejanza y fijeza de los caracteres de los mismos.

Esto, que nos demuestra de una manera teórica, lo que antes nos enseñó la práctica, sería de difícil realización, por el muchísimo tiempo que necesitaríamos para alcanzar la finalidad que perseguía Topinard.

Los animales considerados en el segundo y tercer caso difícilmente pueden utilizarse en las operaciones del mestizaje; los unos, porque los más elementales principios zootécnicos nos obligan á rechazar los productos desharmónicos, cuando se trata de producir harmonías ó animales harmónicos, y los otros, porque rara vez, en las operaciones del cruzamiento, llegamos á obtener productos con caracteres exactamente intermedios á los de los padres.

Á pesar de todo esto, aún habrá seguramente quien se muestre poco propicio á considerar la unión de mestizos como un método de reproducción prácticamente aplicable. Pues bien,

dicho método no sólo es susceptible de aplicación práctica, sino que ha sido el intermedio para demostrar el poder modificador del hombre sobre los animales.

Á pesar de ser polimorfas las especies, podéis examinarlas y estudiarlas bajo el punto de vista étnico é industrial, y no encontraréis seguramente, lugar adecuado para colocar algunos de los grupos que hoy son objeto de remuneradora explotación.

En favor del mestizaje están *hablando* muchísimos grupos, muchísimas colectividades étnicas, creadas con el concurso de dicho método.

El caballo *anglo-normando*, tan de moda en otro tiempo; el *inglés de carrera*, ejemplo sin igual de máquina veloz; el carnero *Charmoise*, excelente animal de abasto; los cerdos *Yorkshire* y *Essex*, y multitud de perros de lujo, son debidos al mestizaje, si bien es justo consignar que la inteligente selección de los mestizos, la gimnástica funcional y la alimentación, han colaborado en esta empresa de formar nuevas razas, de dar fijeza á los productos.

Para no luchar con la desventaja que supone el procedimiento de Topinard, Mr. Baron ha dado una porción de reglas en virtud de las cuales se ahorra tiempo y se procede con seguridad.

En primer lugar; se impone dirigir perfectamente las operaciones de cruzamiento; si las razas puestas en presencia no poseen ninguna afinidad, difícilmente obtendremos mestizos que, unidos entre sí, den productos dotados de estabilidad.

Es preciso llegar á fundar verdaderos reproductores mestizos, en los cuales la potencia hereditaria de los padres haya sido aniquilada, tan completamente como fuese posible. Mientras ésta subsista; la reversión, ó como llaman algunos, el *salto atrás* será inminente.

No obstante, poseemos conocimientos suficientes para evitarlo, y su demostración quedó hecha al hablar del *cruzamiento*. Entonces vimos que un $^1/_2$ sangre no podía utilizarse como reproductor, que un $^3/_4$ de sangre era superior, pero no llenaba nuestras exigencias, pues aún con mestizos $^{15}/_{16}$ era posible la reversión.

Por este procedimiento llegó el Sr. Baron á establecer los fundamentos de la fabricación de mestizos reproductores. Desde luego se impone operar con animales $^1/_2$ sangre; pero éstos pueden obtenerse por diferentes combinaciones.

Los $^1/_2$ sangre obtenidos de un primer cruzamiento deben eliminarse en absoluto. Igual norma debe seguirse con los debidos al cruzamiento de dos $^1/_2$ sangre, cuya representación es $^1/_2 \times {}^1/_2 = {}^1/_2$.

Pueden obtenerse también reproductores mestizos $^1/_2$ sangre por la unión de $^3/_4$ y $^1/_4$ de sangre. Un $^3/_4 \times {}^1/_4 = {}^1/_2$. En estos las probabilidades de reversión han disminuido considerablemente; pero es mejor operar con productos obtenidos por la

unión de mestizos $^5/_8$ y $^3/_8$, combinación que resulta teóricamente la más aceptable y que la práctica ha demostrado ser la mejor.

Por la manera de practicar el mestizaje, algunos autores consideran el mestizaje simple, el compuesto y el alternativo.

En el primero, intervienen dos razas solamente, como cuando unimos un morueco merino y una oveja Dislhey; en el segundo intervienen mestizos procedentes de tres, cuatro ó más razas. Así, por ejemplo, Malingié creó el grupo Charmoise por combinación de las razas *berrichona*, *soloñot*, y *merina* primero, y la intervención de la *Nev-Kent* después, es decir, cuatro razas.

Muy pocas veces se alternan los troncos y las generaciones, y menos todavía se suspenden las operaciones de mestizaje, para reanudarlas después, práctica que se conoce con la denominación de mestizaje intercalado.

En resumen, el mestizaje es un método que requiere para efectuarlo con acierto, el concurso de dos factores: tiempo é inteligencia. El primero se reduce considerablemente, cuando se trata de especies pequeñas que se reproducen con rapidez, pero el segundo, sólo se alcanza por el estudio y la observación.

Por eso nuestro modesto consejo, tiende á que los ganaderos comprometan, en muy contadas ocasiones, su capital para destinarlo al mestizaje. Examinen bien los elementos de que disponen y el ideal que persigan, vean si por la selección y con el concurso de los otros métodos, les será factible alcanzar las modalidades fisiológicas y morfológicas que constituyen su objetivo y dejen para otros la tarea de investigar en un camino tan peligroso.

CAPITULO IX

Hibridación

Como último término de los métodos de reproducción, vamos á decir cuatro palabras de éste, cuyo interés bajo el punto de vista zootécnico no es muy grande, si se exceptúa el estudio de la industria mulatera, próspera en algunos países por la gran atención y aplicación de que es objeto el mulo como motor agrícola.

En otro tiempo, más amantes quizás de dar rienda suelta á la imaginación, que de comprobar los hechos que ésta les sugería, se creyó en la existencia de algunos seres *monstruosos*, fruto de uniones verificadas entre especies muy alejadas.

Hoy sabemos ya á que atenernos, y de un modo rotundo se niega la existencia de seres, que algunos han creido ser resultado de uniones entre especies de distinto género.

Para todos es considerada la hibridación como un método de reproducción entre especies del mismo género, que da lugar á productos infecundos ó de fecundidad unilateral. De modo que las diferencias con los otros métodos están bien definidas, pues tenemos, de un lado, especies diferentes en presencia, y de otro, productos *prácticamente* infecundos.

Los productos obtenidos con el concurso de los otros métodos, son siempre fecundos.

La hibridación, parece representar un estado de transición entre la fecundidad completa y la esterilidad. La ley del «óptimo». de Baron, que en otra ocasión formulamos, tiene aquí mayor fuerza demostrativa. Á medida que se acentúa la diferenciación de los elementos reproductores, aparece la esterilidad.

No todos los híbridos son estériles, pues ya Darvín había hecho observar un hecho que parece poco lógico, y es que la unión de especies reacias á la conjugación dan productos fecundos y, en cambio, aquellas que se unen con facilidad los proporcionan estériles.

Broca distinguió ya las especies que se unen infructuosamente y las que se fecundan, calificando las primeras de *heterogenésicas* y las segundas de *homogenésicas*.

Estudios posteriores, han establecido de una manera más completa, el grado de esterilidad de los híbridos y hoy se consideran los siguientes casos:

1.° La unión de especies que proporcionan productos bilateral é indefinidamente estériles, entre sí y unidos al tronco (Agenesia).

2.° Los productos híbridos que, aunque con dificultad, se reproducen entre ellos ó unidos á una de las especies tronco (Disgenesia).

3.° La unión de especies diferentes puede proporcionar híbridos que se fecundan entre si con dificultad, pero que pueden ser fértiles con uno de los individuos del tronco ó con los dos entre (Paragenesia); y

4.° Las especies pueden ser tan congéneres, que los productos se conduzcan como mestizos, es decir, apareciendo fecundos sí y con el tronco.

Examinando estos diferentes casos y haciendo un estudio comparativo de los métodos de reproducción, vemos como partiendo de la esterilidad por exceso de semejanza (autofecundación), pasamos por el de fecundidad completa, para llegar á la esterilidad absoluta, determinada por exceso de diferenciación.

Multitud de experimentos han sido llevados á cabo para explicar el origen de determinados animales, pero todos ellos, según confesión de los experimentadores, han carecido de algunos requisitos esenciales para poder considerarlos como concluyen-

tes. Por eso, de manera intencionada, nada decimos acerca de los ***lepóridos*** y de los ***chabinos***, y vamos á decir algo de la hibridación entre especies que tienen para nosotros una finalidad industrial.

Dentro del género ***equus***, podemos considerar el caballo, el asno, el hemión, la cebra, el cuaga, el daw y el onagre. Por interés zoológico han sido unidos todos estos équidos, dando productos híbridos, pero zootécnicamente sólo se practica la unión del asno con la yegua para obtener la mula, ó la del caballo con la burra para producir el macho romo, burdégano, ó ***hinulus*** de los latinos.

¿Son éstos absolutamente estériles? Desde tiempo inmemorial, se ha considerado á la mula como fecunda, y multitud han sido los hechos recopilados, sobre este particular, no siendo así por lo que se refiere al mulo, que es sólida y constantemente estéril.

Queda, sin embargo, por determinar la causa de la esterilidad del mulo, pues es verdaderamente raro que poseyendo órganos genitales perfectamente conformados, y experimentando en alto grado el ardor genésico, su intervención como macho sea infructuosa.

Se han expuesto algunas razones, para explicarnos este hecho, y muchos admiten todavía, que á la no existencia de células espermáticas en el semen del mulo, se debe su esterilidad.

Pero el no ser tomado en consideración este hecho por todos, pues Balbiani dice haber encontrado dichas células, y el registrarse casos de esterilidad en híbridos, que nada anormal delataban por la conformación y funcionamiento de los órganos genitales, ha llevado este problema á un estado, que reclama estudio y observación para resolverlo satisfactoriamente.

Otros hechos nos proporcionan algunas enseñanzas acerca de este asunto.

En efecto, si bien es verdad que algo se opone á la fecundidad de los híbridos, no es menos cierto que gran parte podemos referirlo al hábito y sobre todo al clima.

Los órganos genitales se muestran extremadamente sensibles á las influencias exteriores, hasta el punto de ser el cambio de clima, causa suficiente para apagar su funcionamiento, por lo menos de una manera temporal.

Sin embargo, animales que se han mostrado repetidas veces estériles, acaban por ser fecundos, dando primero híbridos estériles que poco á poco pasan á ser fecundos, sobre todo las hembras.

Casi todos los autores, citan como detalle curioso, las grandes dificultades con que tropezaron nuestros antepasados para producir el macho romo. De modo que tratándose, de especies procedentes de lugares de distinto clima, no debe sorprendernos que las primeras uniones sean infructuosas, así como tampoco, el que los productos permanezcan durante mucho tiempo, bilateralmente infecundos.

En la producción del mulo los productos tienen que ser forzosamente desharmónicos. Cuando hablamos del cruzamiento expusimos que en la unión de razas alejadas morfológica y fisiológimente, era difícil que se presentasen manifestaciones de herencia preponderante.

Lo más frecuente, es la desigual repartición de los caracteres paternales y maternales, y si esto sucede así entre razas diferentes, con mayor motivo debe producirse entre especies distintas, puesto que en este caso la contienda orgánica de las herencias puestas en presencia, ha de ser muy grande, y cada especie *reclamará* sus derechos en la construcción de las diversas regiones.

Por eso tenemos con frecuencia mulos que recuerdan al caballo y mulos que son asnos, con la sola diferencia de la talla y del volumen.

El examen de las distintas regiones acusa también desharmonías, descubriendo en unas regiones la preponderancia del padre y en otras la de la madre. En fin, hasta el estudio minucioso del esqueleto, delata el origen del mulo.

La aplicación de todo esto es, según nuestro modesto entender, que no debe exagerarse mucho lo de las desharmonías al tratarse de la apreciación de los motores, ni rechazar en absoluto los que no presentan manifestaciones hereditarias bilateral é igualmente repartidas.

La práctica nos enseña, y es inútil luchar contra ella, que existe un número grande, muy grande, de mulos desharmónicos y, sin embargo, son excelentes motores por su fondo y por su duración.

Entre los bóvidos se verifica también la hibridación, si bien en nuestro país no ha recibido ninguna aplicación práctica. En el *Tibet* suelen unirse el toro y el *yack* (hembra) y el macho con la vaca, dando en ambos casos productos estériles si son machos, y fecundos cuando son hembras.

La unión del toro y el cebú, proporciona productos constantemente fecundos.

Entre los óvidos se han realizado hibridaciones que carecen de valor industrial. El chavino de Chile es problemático.

Para los porcinos, existen datos contradictorios, pues mientras Cornevin no pudo obtener híbridos por la unión del jabalí y del cerdo doméstico, Sansón lo consiguió.

Nosotros hemos podido recoger datos en países donde existe el jabalí, y se explota el cerdo en libertad, los cuales nos afirman en la creencia de que la unión del jabalí con el cerdo es fructuosa.

Los aficionados á la cría y explotación de aves han verificado la unión del gallo con el faisán, la de la gallina de Guinea, con el gallo, la del pato común con el de Berbería, etc., etc.

Entre los pájaros se obtienen híbridos por la unión del verderón *(Ligurinus chóloris)* con la canaria *(Serinus meridio-*

nalis). Se ha verificado también con éxito la de esta última con el jilguero y otros muchos.

Los híbridos que resultan entre el Durham y el Cebú que son fecundos, ostentan indistintamente los caracteres de uno ó de otro de sus procreadores (Tampelini).

CAPITULO X

Prácticas exozóicas

Obtenido el animal, empiezan á actúar sobre él el medio, y el hombre, influyendo y dirigiendo su vida y funciones; hacia los objetivos que informan su finalidad.

La primera condición, es la comodidad del hombre para tenerlos á su disposición, y utilizarlos en el momento lo que consigue con la convivencia en sus alrededores, que se llama domesticación, luego y como consecuencia de esto, ha de procurar conseguir, que los animales de las regiones frias como los de las calientes, vivan bien en aquellas que á él convienen, después busca que realizen fisiológicamente las funciones que les son propias y por último, procura exaltar las especializadas.

Todo esto, es lo que consigue por los medios que hemos denominado, *Prácticas exozóicas*, de *exo zoos* porque los factores, los estimulantes vienen de fuera, y su efecto se manifiesta de un modo apreciable externamente.

Todos cuantos detalles se refieren á estas causas exozóicas y sus prácticas, las estudiamos en los capítulos siguientes en el concepto general, como ya hemos dicho, por cuanto sus aplicaciones determinantes de un objeto especial, han de ser tratadas en la parte correspondiente á cada animal ó su explotación.

Por ejemplo, el caballo y los bovidos, nos interesan como motores, por sus carnes, por su leche y por sus despojos.

Para conseguir ventajas ó simplemente para hacerles servir, se ha de ejecutar su amanse y enseñanza, y de ello se ocupa la parte última de este tomo.

En las otras partes, se habrán de señalar las condiciones y medios de mejorar las carnes, de fomentar su producción láctea, de obtener otros productos.

Lo mismo podemos decir de los lanares que interesan por la carne, la leche y la laua.

Todo cuanto contribuya á mejorar al animal, para procurar el fomento de sus productos, será una vez obtenido el animal-máquina, de caracter exozóico.

CAPITULO XI

Apropiación inicial de animales por el hombre

La domesticación.—Debió representar para el hombre primitivo uno de los principales objetivos. A medida que las sociedades se complican, nacen el estímulo y la perfección siguiendo estos organismos una marcha parecida á la seguida por todos los seres, bajo el punto de vista esencialmente orgánico.

Quizá en aquella época, se libraran ya batallas análogas á las que hoy se inician entre los partidarios de la alimentación con vegetales y con animales, pero sin alcanzar la trascendencia, é interés que hoy despiertan. El instinto de conservación les llevaría á la lucha por la vida y á la elección de los medios conducentes á su mejor sostenimiento é indudablemente surgieron nuevos estímulos, nuevas manifestaciones de la actividad humana que exigian el concurso de auxiliares para alimentar la guerra, el comercio, la industria y la agricultura. La Historia consigna datos demostrativos de la importancia concedida por las sociedades primitivas á la domesticación de animales y ella nos enseña también los fracasos é intentos estériles de que fueron seguidos los trabajos dirigidos á domesticar especies, más ó menos refractarias á someter su instinto de libertad ante los caprichos ó intereses del hombre.

Sería un alarde ridículo de erudición traer á una obra de esta naturaleza, todas las discusiones, todas las hipotesis y teorias consignadas al estudiar la domesticación de las especies, que hoy constituyen uno de los principales objetivos industriales de la humanidad.

La *Prehistoria* tiene lagunas de tal importancia, que solo pueden salvarse razonando acerca de los múltiples descubrimientos efectuados por eminentes paleontólogos.

Hubo, sin duda, una época en que el hombre representaba un animal más que añadir al cuadro de las seres naturales.

Su instinto seria seguramente de conservación, pero su vida salvaje, no le permitiría el lujo de razonar, discurrir, y aprovechar el inmenso valor de las riquezas naturales, que por todas partes se le ofrecían. Poco á poco, nacieron en él, nuevos sentimientos y nuevas necesidades que fueron sin duda, los incitantes más poderosos para aprender á servirse de los animales, pues este estado representa un progreso grande, una evolución intelectual mayor de la que les debemos suponer á los primeros habitantes de la tierra.

Apesar de los trabajos paleontológicos es difícil precisar la época en que comenzó la domesticación de las especies que hoy utilizamos.

La existencia de lugares donde han aparecido mezclados huesos del hombre y de diversos animales, en estado natural ó constituyendo diversos útiles y objetos; no nos autoriza á afirmar, que los animales estuviesen domesticados. Pudo muy bien suceder y esto es lo más probable, que perseguidos por el hombre, le sirviesen de alimento, utilizando sus despojos.

Los datos más verosímiles hacen creer que el hombre á medida que evolucionaba ocupaba nuevos auxiliares, pero en tanto las necesidades fueron escasas y la vida libre y sin trabas, debió conformarse con explotar el *animal* que menos resistencias le ofreciera y *recurrió á su semejante*. Así el primer animal doméstico fué, el esclavo,

Pasamos, salvando un periodo enorme, ó la época en que el hombre ha alcanzado un cierto grado de cultura, en la cual se muestra el Asia como cuna, como cerebro del mundo.

La civilización y el comercio aumentan considerablemente y se manifiesta por atavismo ó necesidad el deseo de vida azarosa y libre, de ambición desmedida de poder y grandeza que para ser satisfechos reclamaron la acumulación de medios, que entonces no podían ser otros que animales para la subsistencia y las empresas guerreras.

Citánse hechos demostrativos de los intentos realizados en la antiguedad algunos de los cuales fueron esteriles y no han llegado hasta nosotros.

Los animales auxiliares para la caza, fueron los primeros, así se remonta á una época muy lejana la domesticación del perro, del chacal, del lobo, del león etc. La oca y el pato se intentó también domesticarlos mucho antes de Jesucristo.

La domesticación del *camello* y del *cebu*, parece ser de las primeras efectuadas por los pueblos orientales; sigue después la del carnero y la cabra si bien se duda cual de las dos, lo fué primeramente.

Los trabajos paleontológicos efectuados en España é Italia, demuestran que existieron en abundancia carneros y cabras domésticos en la época de la piedra pulida.

En España y en el resto de Europa, resulta muy difícil seguir la historia de los animales, más en América la hemos seguido porque existen fuentes históricas acerca de su importación en la época del descubrimiento y luego cuando siguiendo las modernas corrientes zotécnicas, introdujeron animales mejorantes sobre todo de Inglaterra.

Como detalle curioso de la Historia de la domesticación, podemos consignar el persistente trabajo que supone el acumular, como lo han hecho los americanos, un contingente tan extraordinario de ganado lanar como registran las estadísticas actuales.

La historia de la ganadería, nos enseña, y como dato intere-

sante nos lo dan los naturalistas, que desde el Cabo de Hornos hasta el Océano Artico, todos los animales domésticos excepción del perro, la llama y el conejillo de Indias, no existían antes. Las cabras y carneros del Nuevo Mundo, se deben á la importación y á los enormes sacrificios efectuados, para conseguir la alimentación en condiciones económicas, de las especies que actualmente representan la riqueza y poderío de aquellos pueblos.

Después del carnero y de la cabra, se supone fué llevada á cabo la domesticación del buey y del cerdo.

El asno fué domesticado antes que el caballo. Los egipcios se sirvieron de él 2000 años antes de Jesucri to. Yacimientos de Europa correspondientes á la segunda época lacustre, demuestran que iniciada la domesticación por los pueblos orientales se extendió poco á poco á los pueblos de Occidente, pues en estos aparecen enormes cantidades de huesos correspondientes á diversos animales escaseando muchísimo los de asno.

Mucho antes de la Era cristiana, se conocieron las propiedades terapeúticas de la leche.

El caballo, representa el elemento más importante que ha podido utilizar el hombre, bajo diferentes aspectos. Es preciso saber doblegar nuestra imaginación, y perder la noción exacta de las costumbres actuales, para poder colegir algo de lo que fueron las primitivas sociedades y la evolución que en ellos se produjo, con la domesticación del caballo.

Era preciso, y esto ya supone un movimiento progresivo bien ostensible, que el estómago dejase dirigir á la cabeza, haciendo cesar la guerra despiadada de que era objeto el caballo.

Indudablemente comprendieron el interés grandísimo de no destruir inútilmente estos animales, pues, ellos les brindaban ancho campo á todas las iniciativas, y cesó, ó por lo menos, se limitó grandemente la caza y el consumo de la carne, empezando su domesticación, á la cual debe la humanidad gran parte de su historia.

Los pueblos de Occidente, debieron domesticar el caballo, que los Aryas dieron á conocer juntamente, con el progreso industrial, característico de los mismos.

Como elemento de guerra primero, y en las múltiples aplicaciones industriales después, el caballo ha figurado á la cabeza de los auxiliares del hombre. Satisfizo el instinto de rapacidad de los primeros pueblos, contribuyó á sus emigraciones, alimento y enardeció la guerra, y en la paz, su fuerza estimuló las energías latentes del suelo, que unidas á las riquezas naturales fundieron productos, base económica para los pueblos. Esta es en síntesis la historia del caballo, pesadilla de los poetas de todas las épocas.

El mulo debió ser producido, después de la domesticación completa del caballo y del asno, coincidiendo todos los datos y documentos en colocar en Asia el lugar de producción primitiva del mulo. Pietrement, advierte que fueron obtenidos los prime-

ros mulos, en las regiones situadas entre, Ganges y el litoral mediterráneo de Siria.

Como hemos indicado anteriormente, los americanos carecían de los animales domesticados por los otros pueblos, pero en cambio, operaron en épocas de dificil precisión, la de la *llama* y la *alpaca*. En el Perú la *llama* constituia el único animal de carga, utilizándose en número considerable para el trasporte de mineral de plata. Los españoles conquistadores de aquéllas tierras, apreciaban mucho su carne, y desde entonces, se consideró como animal de abasto.

Lo mismo puede decirse de la *alpaca*, criada para utilizar sus largas, y finas producciones pilosas, en la fabricación de la tela del mismo nombre.

Acerca de las aves, y pequeños animales domésticos, reinan idénticas incertidumbres, que las señaladas para las otras especies. Así, por ejemplo, ignórase la época y el pueblo ó pueblos que efectuaron la domesticación de la gallina y de la paloma. Desde luego, pasando revista á los seres naturales de Europa y Africa, no encontramos ninguno del cual, pueda sospecharse descienda la gallina.

Los más recientes estudios paleontológicos, parecen demostrar la existencia de huevos de gallina, en las habitaciones lacustres suizas, pero correspondiendo á épocas, en las cuales los pueblos de Asia, habían verificado su invasión á Europa, poseyendo sino todos la mayor parte de los animales domésticos, que conocemos en la actualidad.

De las especies del género *Gallus* el *Gallus bankiva*, posee caracteres, propiedades y hábitos más semejantes á nuestra gallina doméstica que el *Gallus sonnerati* y que el *Gallus varius*.

Cuando se examinan las condiciones morfológicas y fisiológicas del *Gallus bankiva*, sorprende la gran afininidad que entre esta especie y nuestras gallinas pueden apreciarse.

El volumen, la coloración, el canto, todo ofrece pequeñas diferencias, que más bien pueden referirse al medio y al género de vida.

No muestra resistencia para unirse á la gallina doméstica, habiéndose efectuado interesantes ensayos, en el Jardín Zoológico de París, cuyos resultados finales desconocemos.

La domesticación de la gallina, es mucho anterior á Jesucristo. Unos la atribuyen á los Chinos, otros á los persas.

Respecto á la domesticación del pavo, se sabe que fue llevada á cabo en América, si bien se ignora la época. Tampoco son muy ciertos los datos que se tienen acerca de la del cisne, oca, pintada, pato, conejo etc.

Las especies de la gran ganadería, pueden considerarse en sus diferentes estados, El salvaje ó primitivo que el hombre se apropia por la caza. Las llamadas cerriles, de potrero, dehesa estancia, pampa etc., en las que su estado de semi-libertad se halla limitado por cierto concepto de propiedad del hombre, aunque

este necesita el acoso, el lazo ó ciertos medios, lindantes con la caza, para dominarlas.

Pasamos luego, al concepto verdaderamente doméstico á campo puro ó á campo y establo ó galpón, en que el animal se halla por completo reducido á la influencia humana.

Dentro de estas modificaciones la Historia, la rutina, las costumbres ganaderas, ó la Ciencia, constituyen la cría empírica, la metódica, la forzada ó intensiva que van poco á poco señalando los sucesivos adelantos que bajo la ejida de la Economía realiza la Zootecnia.

Es idea muy corriente, que la mayoría de las especies domésticas actuales no solo han tenido, sino que todavía tienen representantes salvajes y sin el acoso que las pleyades de cazadores, utilitarios ó de *sport*, causan en ellos haciéndoles desaparecer de sus terrenos propios, serian más abundantes, los ejemplos que se podrían aducir.

Requisitos que deben tenerse en cuenta para do-domesticar animales.—Para conseguir resultados favorables al querer someter á nuestro dominio, animales habituados á la vida libre y natural, es necesario que en ellos y en el hombre concurran ciertas circunstancias, sin las cuales ó fracasa el intento, por morir los animales, ó resulta estéril, porque estos no llenan las exigencias económicas, que nos proponíamos alcanzar.

La elección de la especie, que deseamos reducir al estado de especie doméstica, tiene tal importancia, que sin ella, perderíamos actividades, tiempo y dinero.

Como primer requisito, debe poseer alguna función, rindiendo productos de gran demanda en el mercado; no ofreciendo resultados de cierta importancia, sino cuando los métodos zootécnicos, se hacen actuar sobre dichos animales, en forma apropiada.

Como circunstancias que la experiencia demuestra, como muy favorables, y hasta imprescindibles para efectuar la domesticación, y facilitar los trabajos preliminares, tenemos en primer lugar, la elección de animales, careciendo de órganos é instintos ofensivos, y cuyo régimen alimenticio, podamos nosotros satisfacerlo, sin las intermitencias á que se ven sometidas muchas especies en libertad.

Así, haremos nacer en ellos el reconocimiento y nuevas necesidades que no puedan ser satisfechas, más que por el hombre. Les influiremos temor, cuando intenten revelarse, cariño cuando se sometan.

Así, han debido proceder los pueblos primitivos, que se ingeniarían de muy diversas maneras, para cazarlos, y luego someterlos á su dominio.

No todos los animales, serían igualmente fáciles de cazar, y reducir al estado doméstico; los animales tienen también su *psicología especial*, conservando y luchando algunos, por su libertad, hasta alcanzarla ó morir, en tanto que otros se someten fácilmente, y pierden el instinto de la vida libre, de tal modo que

si después de un corto número de generaciones, el hombre los abandonara sucumbirían.

La sociabilidad.—El hábito de obediencia á jefes y conductores; el permanecer constantemente bajo la vigilancia de otros animales del rebaño, etc., han de influir indudablemente para que admitan de mejor grado, la intervención del hombre.

Pasad una ligera revista á todas las especies domésticas, y veréis que aquéllas que todavía, tienen representantes salvajes, viven en rebaños, tienen sus jefes, colocan vigilantes ó centinelas en puntos avanzados, y cuando se trasladan de unos puntos á otros, muchas especies, se valen de guías. Solamente el gato constituye una excepción á esta regla general.

Tanto más desenvuelto está en las especies, el género de vida anteriormente indicado, tanto más fácil, es reducirlas al estado doméstico.

De intento, nada hemos dicho de la función reproductora, la más importante y la más difícil de dominar.

Si la domesticación ha de ser realizada, como corresponde á su significado, desde luego debe reputarse axiomática, la afirmación de que no hay estado doméstico, sino conservan la fecundidad los animales; pues de lo contrario, no terminaría jamás la tarea de cazarlos y educarlos. Y no solo es indispensable que conserven la fecundidad, sino que deben transmitir á los descendientes las condiciones adquiridas.

Con lo dicho, fácilmente podemos definir lo que debe entenderse, por animal doméstico. Todo aquel que se somete á la intervención del hombre *reproduciéndose en su casa*, transmite sus propiedades á los descendientes, y proporciona productos ó servicios determinados, será animal doméstico.

Los que á pesar de doblegarse y mostrarse reconocidos á nuestros cuidados y atenciones, no se reproducen, ó dan lugar á descendientes amantes de la libertad, jamás podrán considerarse como domésticos.

Muchos, entre otros Cornevín, citan la *semi* domesticación en la que se deben incluir animales que de tiempo en tiempo, muestran una especie de exhacerbación del instinto de libertad, y abandonan la compañía del hombre.

El referido autor, dice que en la granja de su padre, un rebaño de ocas que se reproducía y permanecía sumiso durante treinta años, huyó una tarde juntándose á una bandada de ocas libres que pasó por las inmediaciones de la granja.

Otros, por el contrario, buscan la compañía del hombre porque encuentran en los desperdicios de este su cuotidiana alimentación. Como por ejemplo, los gorriones; los cuervos y sobre todo es digno de mención el *Marabut de saco*, llamado *ayudante* en Calcuta, por cuyas calles campan por sus respectos, y circulan libremente, apesar de su gran tamaño, porque los habitantes les respetan en sus funciones de barrenderos gratuitos. Dada su voracidad no hay desperdicio que no traguen avidamente. Nin-

gún pájaro le iguala en instinto para engullir los alimentos más voluminosos. De su exofago se han sacado á veces orejas de buey enteras, manos de buey con sus pezuñas; heridos gravemente continuan tragando, citándose uno que con las patas y alas rotas, aún procuraba tragarse enormes masas de carne. Esta voracidad es la que les lleva á buscar en las populosas ciudades indias su refugio y alimentación.

Los perros callejeros de Constantinopla, conservan instintos salvajes apesar de vivir en una población tan populosa.

Los animales que del estado doméstico vuelven facilmente al estado de libertad ó salvaje, se califican de cimarrones. El perro vuelve con facilidad, á este estado y en la reciente guerra ruso-japonesa, daban cuenta los corresponsales del enorme número de perros *cimarrones*, que me rodeaban por los campamentos.

El caballo de América, procede según tenemos dicho, de los que emplearon los españoles en las diversas empresas coloniales. Algunos asnos y cabras que hoy viven en estado salvaje, derivan de antecesores domésticos. Sin embargo, muchas especies cuentan todavía con representantes salvajes.

Amansamiento.—Esta operación tiende á que pierdan los animales el instinto de libertad, que les lleva á alejarse de la casa del hombre para no volver más. Los animales en este estado, aún cuando suelen abandonarlo, vuelven y estiman los cuidados y atenciones que se les prodigan, pero como su cualidad de mansos no la transmiten á la descendencia, es preciso repetir en los productos las mismas operaciones que nos condugeron al amansamiento de los padres.

Si fuesen transmisibles, estariamos de lleno en la domesticación, así es que la diferencia con esta estriba en la pérdida del instinto de mansedumbre en el individuo, El jabato, el cuervo, el gorrión, etc. suele amansarse con facilidad.

Cautividad.—La cautividad encierra el concepto de un amansamiento forzado, recurriendo principalmente á limitar las funciones de relación. El canario enjaulado, la cría del faisán y de la perdiz en parques adecuados, pueden servir de ejemplo.

Complemento de la domesticación.—La domesticación de los animales, supone para muchos de ellos no solo un cambio completo de vida, sino también el doblegarse para que el hombre pueda asegurar la producción y utilización de las energías producto de su plástica y dinamismo especial.

Domesticado el caballo, de habituarlo á vivir y reproducirse entre el hombre sin más variantes que comer en el pesebre en lugar de pastar la hierba de los campos, no hubiese rendido jamás los grandes servicios, que en todas las épocas se le ha reconocido.

Era preciso que transportase al hombre, por caminos y lugares diferentes, unas veces persiguiendo y otras perseguido, trabajando con regularidad y acompañando á sus dueños en los días

de abundancia y de escasez. El caballo era el dueño de la vida y con frecuencia dependía de él el porvenir de un pueblo. Su valor entonces, como ahora, debió residir enel aparato locomotor; que sacado de sus condiciones naturales empezaría á sufrir algún deterioro, siendo entre el ellos el primero el desgaste del casco, por no existir correlación entre la acción degastadora del suelo y la regeneración del tejido corneo.

Así es como el hombre se vió obligado, para utilizar el motor caballo, á practicar el herrado, muy imperfecto y rudimentario en su primera época. Este ha pasado por diversas fases, hasta alcanzar el perfeccionamiento actual, cuyos pormenores no son del caso.

Evitando el degaste del casco, quedaba todavía algo por hacer tan importante como el herrado y seguramente anterior á él. Nos referimos á los medios de sugección de dirección y de castigo.

El caballo primitivo, no fué solo animal de silla sino que su utilización para el arrastre es admitida por todos los historiadores. Los arneses constituyeron otra de las primeras preocupaciones del hombre, para comodidad del ginete y del caballo unas veces, para facilitar el trabajo de este otras.

La importancia de los mismos será, estudiada con la necesaria amplitud al tratar de los motores y de su adecuada utilización.

Por último, desde tiempo inmemorial se castran los animales, operación practicada en un principio para reducir sus energías y al ver que transformaba el carácter y predisponía favorablemente para el cebo, modificando algunas de las condiciones de la carne, se practicó muchísimo, extendiéndose también á las hembras.

Algunos pueblos, no obstante y efecto de sus creencias religiosas, no castran sus animales.

En cambio los países civilizados, libres de toda preocupación y tendiendo siempre á la explotación económica del ganado, castran mucho, asi los individuos del sexo masculino como los del femenino, hasta el punto de ser difícil encontrar individuos no castrados. Tal sucede con el cerdo y con el mulo.

CAPÍTULO XII

Climatología

Aclimatación.—En uno de los capítulos dedicados á la alimentación,señalamos las concomitancias que existen entre los animales, los vegetales y la tierra. Del mismo modo que la vegetación sufre la influencia de las variaciones características de los climas, y con mayores motivos, los experimenta el animal.

Es función del frio, aniquilar ó reducir la vida vegetal, y así, á medida que se asciende hacia las regiones de las nieves perpetuas, ó se va internando en las regiones polares, las especies desaparecen poco á poco, se reducen á pequeño número las floras expontáneas, desaparecen y limitan los cultivos, hasta quedar por último, raquitícos remedos de vegetación, en musgos y liquenes de pobre vida. No es sólo el frio el que hace huir al animal de estas comarcas, sino la carencia de vejetales para su alimentación, tanto más necesaria, cuanta mayor es la actividad que el frio demanda á sus comburadores.

Encaja perfectamente en este punto, lo que sucede, en un pais Americano, que apesar de hallarse en las inmediaciones del Eeuador, disfruta de los más variados climas. Las catástrofes geológicas, que tan hondamente conmovieron al continente Sud-americano, para formar los Andes, dieron lugar á profundas dislocaciones volcánicas é inmensas denudaciones de acarreo, produciendo la accidentada topografía, que caracteriza el hermoso suelo colombiano.

En pocas horas, se pasa, desde las zonas torridas donde el cafetero, el cacao, la piña, las mil variedades de palmeras, concentran en sus preciados frutos, los ardores de un sol ecuatorial, á las temperaturas más bajas.

En un mismo lugar, en el magnífico salto del Tequendama, pasan las aguas de una región templada, á otra tropical en la que las orquídeas, esmaltan con sus brillantes colores, las frondosas florestas.

Los animales maltratados y maltrechos en las húmedas regiones cálidas, se refugian, en las sabanas medias, donde una vegetación abundante y amplias praderas, les dan la libertad del salvaje. Un poco más arriba, cambia la decoración, y ya no se dan más que los cereales europeos. A poco más las nieves perpetuas, se enseñorean y defienden su reino. Es cuestión de unos metros de altura, sobre el nivel del mar, y unos kilómetros de distancia horizontal.

En la Argentina, por el contrario, siempre llana, salvo las comarcas lindantes á los Andes, se extienden las inmensas pampas, hasta llegar al Sur, á constituir verdaderas tierras polares, mientras al Norte, llegan á los calores de las zonas tórridas.

Por eso en la Argentina, se ha dedicado mucha atención, á las especializaciones ganaderas, teniendo en cuenta esta diversidad de lugar. Su ganado criollo, no es lo mismo al Norte que al Sur, sus mestizajes, no pueden obedecer á los mismos principios y así, por ejemplo, en los óvidos, se procuran tipos resistentes al calor para el Norte, que corresponde á nuestro mediodía y buscan los merinos que procediendo de África, pueden sufrir los rigores del calor, aunque no tanto los de la humedad.

En los climas intermedios, va bien el Lincoln, y al Sur, para conquistar las regiones de la Bahia blanca y tierras patagónicas, necesitan razas resistentes y sufridas, qué podrían conseguir

con tipos parecidos, á nuestros churros montañeses, de lana larga y vellón abierto, que desafían las mayores inclemencias en los alrededores de la región Pirenéica.

Nos hemos detenido en estas descripciones, para significar gráficamente, la necesidad de estudiar las condiciones climatológicas de cada pais, para resolver con acierto las cuestiones que con el nombre de aclimatación, naturalización y adaptación, comprenden las relaciones que el hombre establece, al trasplantar los animales fuera del medio que les es propio.

Climatología especial.—Nos referimos, en estos estudios, de un modo sino esclusivo, preferente á España y la Argentina. Descartamos en ésta, los dos extremos de las regiones climatológicas, en que por lo general, se suele dividir aquel pais. La Mesopotamia y los Bosques Antárticos, representan extremos de calor y frío excepcionales, regiones limitadas, alejadas del centro, y que no tienen una excepcional importancia ganadera.

De este modo, nos quedan siete regiones, que podemos considerar paralelas con las españolas, y así estableceremos las siguientes comparaciones.

Estas siete regiones, que se suelen clasificar agrícolamente en España, y pueden asimilarse, una á una en la Argentina ú otras naciones americanas, las indicamos con los títulos de su producción principal.

1.ª Región.—Caña de Azúcar.—Puede cultivarse la Palma Banana, Algodonero y otras. Su temperatura media en primavera y verano, es superior á 19° c.

En España comprende la zona de Málaga, y en la Argentina la Paraguayana.

2.ª Región.—Naranjos.—Temperatura media superior á 16°.

En España, Andalucía, Valencia y zonas marítimas de Cataluña y Galicia. En la Argentina, la del Chaco.

3.ª Región.—Olivos.—Que sume 3980°, el total necesario para la fructificación, y no descienda de — 5° el mínimum.

En España, el litoral Mediterráneo y regiones bajas del Ebro y sus afluentes. En la Argentina, la zona llamada subtropical, que es el centro del pais.

4.ª Región.—Vid.—Que sumen 2500 á 2600 de calor, total oscilando su temperatura entre 17 y 18°.

En España las primeras estribaciones montañosas, y en la Argentina la zona del Chañar.

5.ª Región.—Cereales.—Con 2300 á 2400° de calor. Mesetas centrales españolas. En América las zonas del pasto Puna.

6.ª Region.—.Prados—Montañas de España. Pampas Sur de la Argentina.

7.ª Region.—Bosques.

Las mayores alturas habitables en España. Las tierras del Sur, y patagónicas en la Argentina.

En España, las condiciónes de esta diversidad de climas, á

la que se unen, las circunstancias de sequía y frescura, que alternan en las diversas comarcas, para producir las variadas condiciones de los pastos, han sido las causas de la forma adoptada por nuestra ganadería y su división en estante y trashumante.

No hemos de trazar aquí la historia de los luengos siglos, en que se ha desarrollado nuestra industria pecuaria, bajo esta forma; pero si habremos de decir, que la moderna Zootecnia, tiene medios para evitar esos exodos de millares de cabezas, arrostrando penosos viajes, con toda su cohorte de inconvenientes para buscar un precario alimento, las más de las veces, insuficiente en buenas condiciones económicas. Hoy, en una buena explotación zootécnica, cuando los rutilantes rayos solares, agosten por falta de agua toda la comarca, la sonda y la bomba deberán buscarla, allá donde se oculte.

Si no fuere suficiente para el cultivo pratense, los demás alimentos, y entre ellos los oportunos ensílages ó los granos y residuos industriales, subsanarán la falta. Lo mismo decimos, cuando los aludes ó las avalanchas, sitien al atérido ganado, en sus apriscos.

La ganadería extensiva, tiende cada vez más, á desaparecer por estos inconvenientes. Para la intensiva, la cuestión clima es de carácter un poco secundario.

Concepto de clima en Zootécnia.—Las climas se definen de muy distintas maneras, pues el concepto varía en atención al punto de vista bajo el cual se los examine. Así, mientras los físicos consideran como de igual clima las regiones ó zonas que disfrutan de igual temperatura media, estado higrométrico, periocidad de los vientos, presión atmosférica etc. los astrónomos, solo consideran la distancia al Ecuador. Para estos deben ser de igual clima los terrenos comprendidos entre dos círculos paralelos á aquel.

En fin, en Higiene este concepto, adquiere toda su amplitud incluyendo como factores de los climas cuantas causas puedan derivar del medio representado por el suelo y por la atmósfera.

Zootécnicamente podremos decir qne el clima se halla representado por las circunstancias especiales de una comarca ó región en virtud de las cuales la flora y la fauna adquieren propiedades características. Este concepto lo creemos el más adecuado, porque puede servir de punto de partida en el estudio de las mejoras agrícolas, base de todo progreso pecuario, pues se ha dicho y repetido mil veees que la ganadería era la imagen del suelo.

Las regiones inclementes, por el predominio de alguno de los elementos constitutivos de los climas, dan lugar á una vejetación de propiedades poco recomendables, como alimento del ganado. La flora, no ofrece materiales de transformación y los animales, reflejan con pasmosa exactitud, esas deficiencias del medio. No hay perfección posible sin funcionamiento metódico, y asi como en una flora escasa, la característica de los animales es la *rusticidad;* allá donde el progreso agrícola, esté conso-

lidado, los animales reflejaran *la precocidad* inherente al gran poder transformador, que nace cuando el consumo de alimentos es considerable. *Rusticidad* y *precocidad*, podemos tomarlas como representantes de los polos negativo y positivo del estado cultural de las regiones.

Que los elementos constitutivos de los climas ejercen influencia en los caracteres y aptitudes de los animales, y en el número y color de las especies, solo tenemos que fijarnos en una Historia natural y observar la distribución geográfica de las mismas, y cuantas particularidades ofrecen. En ella, veremos diferencias notables de talla, plásticas especiales, hábitos distintos y coloraciones variadísimas, sin otra causa, que la acción del medio.

La talla.—Jamás veréis animales de mucha talla, en terrenos desprovistos de cal ó poco cálizos, porque en ellos, este producto no puede ser condensado en las plantas naturales, ó en las cultivadas, si no se atiende á suplir esta deficiencia en cal y al carecer de dicho elemento, la alimentación, por muy abundante que sea, en Nitrógeno é Hidratos de carbono, y por muy bien relacionadas que estén las raciones, se resentirán de los efectos de la insuficiencia de sales minerales, entre las cuales, goza de excepcional importancia la cal. Es ella la que forma en gran parte el esqueleto, bajo cuya dependencia se encuentra la talla.

Los terrenos derivados de las rocas graníticas, confieren poca talla y son favorables los calizos. Sin embargo, repetimos una vez más que las especies y razas domésticas, no pueden ser el resultado de la acción, de un solo elemento, sino producto de la acción de varios combinados según diversas proporciones é intensidad.

La alimentación, tiene también marcada influencia, sobre la talla, y una ligera revista á las especies libres y á las domesticas nos demuestra esta gran verdad. El conejo salvaje, no adquiere jamás la talla del doméstico; el ganado ovino de Argelia, mal alimentado, jamás adquiere la talla de otras razas, habitantes en paises fértiles. El carnero de los paramos de Galicia, es muy inferior al de la Mancha.

Los toros de lidia de las dehesas de Aragón y Navarra, no pueden competir en talla, con los que habitan las exuberantes florestas andaluzas. En fin, la talla de las razas, es algo asi como el barómetro indicador de la riqueza, y progresos culturales de las regiones. Sin embargo, aquí no debe ser considerada la riqueza de un pais, más que en cuanto puede referirse á las razas explotadas extensivamente, pues si efecto de la ventaja de los medios de comunicación, ó de recursos alimenticios especiales, de origen industrial, por ejemplo, se practica la alimentación intensiva, entonces la talla, no sólo es elemento de poco valor para indicarnos la riqueza de un pais, sino que aquella disminuye considerablemente. La alimentación intensiva, tendiendo al predominio del tronco, sobre las otras regiones, y á la exaltación de la vida vejetativa con detrimento de la de relación acorta con-

siderablemente la longitud y diámetro de las extremidades, disminuyendo la talla de los individuos.

La talla, se encuentra también á no dudarlo, bajo la influencia de *la raza*, si bien se observa, que cuando las razas son alejadas de su área de explotación, si se adaptan á las nuevas condiciones, aumentan ó disminuyen de talla, si se mejora ó empeora la ración. En España, se consigna una disminución considerable en la talla de los individuos, cuya causa, no es otra que *la forzosa* sobriedad de nuestra raza, ensalzada como un mérito que debiera sonrojarnos.

Además de la talla, hemos dicho, que se observaban marcadas diferencias, en cuanto al color de las especies. Estas diferencias demuestran, una vez más, la relación adecuada, que debe existir entre las reacciones del ser y las del medio.

Si de estos dos elementos, uno de ellos varía, el otro forzosamente tiene que seguir y reflejar dichas variaciones. Toda la teoría de la aclimatación, gira alrededor de tales consideraciones puramente biológicas. Así, bajo el punto de vista de las influencias del medio, es realmente admirable la manera como luchan las especies, para no sucumbir á sus ataques acumulando para ello, un elemento importantísimo de defensa. Nos referimos al *mimetismo* y á las diversas modificaciones que experimenta la piel de los animales en relación con los climas. Conviene no obstante, observar, que todavía existe desacuerdo entre los hombres de ciencia para determinar que agente tiene más marcada influencia sobre la pigmentación de los animales. Unos, quieren que sea el calor, otros la luz, algunos la alimentación y en fin, no falta quienes se muestran dispuestos á admitir la acción del ozono, de la electricidad y no sabemos si alguno estará ya inventando alguna teoría para sacar á relucir los rayos X y el radium.

Lo positivo es, que se desconoce como surge la coloración de las especies, y que los paises de temperatura elevada y luz intensa, ofrecen junto al color negro, las variadísimas y sorprendentes coloraciones de los vistosos pájaros tropicales.

Lo que sí parece más demostrado, es la influencia del color, como elemento de vida y de tranquilidad, sobre todo para las especies pequeñas. Sabido es que por *mimetismo*, los animales adquieren una especie de disfraz, cuya coloración, es igual á la del medio en que viven, circunstancia que les permite pasar inapercibidos para el hombre y para los otros animales.

Por cierto, que una aplicación práctica, han sacado los cazadores con magnífico resultado. Después de las grandes nevadas, se visten con una bata blanca, y la uniformidad de color con la nieve, influye sorprendentemente, para poder aproximarse muchísimo á los animales y cazarlos.

En fin, el color influye sobre manera, para regular las oscilaciones térmicas. El negro suda más que el blanco, lo cual indica un sistema vascular periférico más desarrollado, y aun cuando las superficies negras absorven más el calórico, parece ser en

exceso compensado por la gran volatilización, que se opera en todo el cuerpo.

Modificaciones esencialmente contrarias, surgen en las regiones polares, donde la coloración es blanca, y el funcionamiento de los animales indudablemente distinto, como lo exigen condiciones de vida, excepcionabilísimas impuestas por temperaturas de menos cincuenta grados, capaces de transformar la mayoría de los cuerpos que conocemos, incluso los minerales.

El calor.—Influye también en la abundancia y escasez de pelo, lana y plumas, deduciéndose de estos hechos, que en los climas muy cálidos, el vellon de lana, puede desaparecer, y desde luego será de menos peso, los animales van *mal vestidos* y las aves semi-desnudas, como pasa con la gallina de Madagascar.

Esta influencia, aunque muchísimo menos marcada, puédese ejercer sobre nuestras razas domésticas, y tanto éstas como las salvajes, lo demuestran ostensiblemente, al cambiar de estación.

Dicho todo esto, fácil es definir, lo que debemos entender por aclimatación, aclimatamiento, adaptación y naturalización.

Aclimatación.—Es la intervención del hombre, para llevar á cabo el cambio de clima de las especies y razas.

Aclimatamiento.—Entraña la idea de doblegarse los animales á las exigencias, de un medio diferente, de un clima distinto y còmo para llegar á este resultado, hace falta que se pongan en juego la maleabilidad de los seres, forzosamente surgirán modificaciones morfológicas y dinámicas, hasta un cierto límite, llegado el cual diremos que aquéllos se han *adaptado*.

La *naturalización* es un estado más perfecto, puesto que exige la aclimatación y la reproducción, en idénticas condiciones, que lo hacen las razas indígenas.

Práctica de la aclimatación.—Con frecuencia, el zootecnista y el ganadero, que quieren seguir las orientaciones más ó menos caprichosas de la demanda, se ven obligados á recurrir á razas exóticas, que al precio excesivo de las mismas, suelen acompañar toda esa serie de inconvenientes representados por el quebranto de moneda, si se trata de compras en pais más floreciente, gastos de transporte y sobre todo inminencia de bajas, por no poder adaptarse todos los animales, á las exigencias de un nuevo clima.

Examinando lo que sucede en las prácticas zootécnicas y comerciales, vemos que el transporte y las transacciones, girán principalmente, sobre las diversas razas de las especies domésticas, conocidas desde tiempo inmemorial. Queda un campo limitadísimo para explotar especies en vías de domesticación, ó ya domesticadas y aclimatadas, en paises lejanos y de condiciones, esencialmente diferentes, á las de aquel, en que radica la explotación. Por eso el problema en su aspecto difícil y costoso, lo acometen los centros de aclimatación, dirigidos por personal competente y costeados por el Estado. Pocas veces los particulares pueden lanzarse á importar especies nuevas.

En las prácticas ganaderas, no son muy frecuentes los fracasos, porque se tiende siempre á la aclimatación de razas nuevas, colocadas en condiciones parecidas á las del pais, donde queremos transportarlas; limitando además, los transportes á un contado número de individuos con destino á la reproducción.

Nadie que haya estudiado, y mejor todavía apreciado *de visu*, las condiciones climatológicas de una región, y el carácter típico que aquéllas imprimen á sus animales, dudará de la necesidad forzosa para las razas, de poner en juego su *ritmo* orgánico, á fin de someterlo á las exigencias de un medio diferente. Pero si considera, que el transporte se verifica á lugares donde viven, desde tiempo inmemorial, otras razas de la misma especie, sacará la deducción, de que es mucho más sencillo, aclimatar razas, que aclimatar especies.

Algunos, y sobre todo Cornevin, consignan el pequeño aclimatamiento, pero nosotros respetando el parecer de tan ilustre autor, nos permitimos hacer una pequeña observación, y es, que no consideramos como aclimatamiento grande ni chico, el colocar animales en distintas condiciones de vida, en un medio de igual constitución, ó con variantes inapreciables. Esto á lo sumo, supone poner en práctica, los conocimientos que suministran la Higiene y la Fisiología.

El pequeño aclimatamiento, quiere aplicarlo á los animales jóvenes, que pasan de las cuadras ó dehesas del productor, á las cuadras del industrial, en atención á los cuidados especiales que necesitan los caballos, especialmente, al entrar en esta *nueva* fase de la vida.

Libros aparte, veamos lo que la práctica nos enseña, y formulemos como axiomáticos, los siguientes principios: El pais que quiera ser floreciente, debe procurar el fomento de la cría caballar, entre los agricultores, y estos los cederán al Estado é industriales, para que los consuman.

La producción del caballo, no es económica ni racional, más que empezando á los dos, ó dos años y medio, su educación y sometiéndolo de una manera gradual á ejercicios compatibles con su edad y desarrollo. De este modo el animal, rinde algún producto para compensar los gastos de alimentación y llega á los cinco años, época de su máximo valor, completamente educado, y dejándole al labrador *aradas* las tierras, para que sobre ellas vengan á actuar, de elemento fertilizante, el esfuerzo de los otros hermanos menores.

En tales condiciones ¿es posible que el caballo no esté habituado á la *estaca*, rechace los arneses, se resienta del trabajo ó le hagan mella las nuevas costumbres, que por lo general son continuación de las que sobre él, han actuado siempre?

Creemos que no. Las exigencias de todo animal que ingresa en una nueva casa, se limitan á un trato *cariñoso*, limpieza, y régimen alimenticio adecuado, para evitar los trastornos del aparato digestivo.

El aclimatamiento de razas, colocadas en un medio diferente, exige ya precauciones tanto más cautelosas, cuantos más sean los elementos que varían.

La Historia, nos ofrece ejemplos numerosísimos, de fracasos experimentados por los pueblos invasores, que después de vencer á los naturales, no fueron lo suficientemente fuertes para oponer resistencia á los elementos, sucumbiendo á las variaciones de temperatura, de presión atmosférica, humedad, alimentación, etc. Otros, por el contrario, mostrándose esencialmente guerreros, sentaban sus reales, en paises diversos, y en todos ellos, vivían y se reproducian entre sí, y en mestizajes, sin experimentar el menor trastorno. España nos puede servir de ejemplo.

De esto se deduce, que las razas ofrecen muy distinta maleabilidad; así, mientras unas como la merina, pueden hacerse cosmopolitas, otras apenas pueden salir dos kilómetros más allá de su área de producción, sin perder alguno de sus atributos. Los ensayos de implantación y cruzamiento de las razas de lidia andaluzas, fuera de ésta región, han dado siempre resultados poco satisfactorios.

El Durham inglés, pasó á Francia y en América ha prosperado grandemente, contribuyendo al progreso ganadero de aquéllas repúblicas. La vaca holandesa, no sostiene ni mucho menos su aptitud lechera en España, y en cambio disminuyen en ella las resistencias contra las enfermedades transmisibles, tuberculosis, perineumonía, glosopeda, etc.

El caballo árabe y el inglés de carrera, se encuentran en casi todas las paradas, y en regiones de climas muy diferentes. En estos últimos tiempos, se han efectuado, importaciones del caballo percheron en América del Norte y del Sur, seguidas de éxito. Las yeguas riberiegas de Aragón, prosperan admirablemente en Burgos, más montañoso y frío.

En cambio, algunas razas de ocas y de patos, se avienen mal á la variación de clima, sucumbiendo, ó denotándolo por proporcionar durante los primeros años huevos claros.

De todo esto se deduce, que la consideración de raza, es muy importante, viniendo obligado el ganadero á estudiar y enterarse de los resultados obtenidos, al trasportar las que constituyen su objetivo; inquiriendo además, las condiciones climatológicas del pais productor, y las del pais importador, pues de lo contrario, se expone á un fracaso, llevando la desventaja de servir de ejemplo para otros, *de ser cabeza ajena.*

Y no debe limitarse exclusivamente á preguntar, si viven los animales, sino también el tiempo que llevan en el nuevo pais ó region; si se reproducen y si se sostienen con las aptitudes, que son sus rasgos más preciados y característicos. El ganadero no compra, ni debe comprar jamás animales que solo vivan, porque su objetivo industrial, gira precisamente alrededor del *exceso de vida* que supone la exuberancia de las funciones eco-

nómicas. De no proceder así, se expone á gastar mucho dinero en fundar un hospital zoológico, donde ingresen caballos sin fuerzas, vacas que no proporcionan leche, ni aun para el ternerillo, carneros sin lana, cerdos sin apetito, gallinas *masculinas*, etc., etc.

El problema de aclimatación, tiene para el zootecnista, un objetivo esencialmente diferente al que persiguen los otros hombres de ciencia. Es fácil, muy fácil, conseguir que vivan en climas cálidos los animales polares y en climas frios los animales de las zonas calurosas: todo se reduce á una dificultad económica. Con dinero para construir habitaciones, disponer terrenos, habilitar estanques, etc., se consigue que vivan el cocodrilo en Barcelona, el Avestruz, el Hemión, la Boa, la Foca, la Cebra, la Cabra de Angora, la Girafa, etc.. en París, Madrid, Londres, etcétera. Pero no ya estos animales, sino tampoco los otros más afines á los nuestros, pueden ser tomados como base sería de explotación.

Aun la aclimatación en los parques de caza, intentada para el Tinamou, para el Faisán, para la Liebre de las pampas, es muy diferente á la simple actividad en medios de *menagerie*.

Hace poco la Argentina, ha realizado ensayos de aclimatación de la Alpaca, para obtener sedosa lana, y del Reno, para poblar sus antárticas regiones con un animal resistente.

Estos últimos, procedentes de las altas latitudes árticas de la Laponia, han tenido que atravesar con las mayores precauciones y cuidados *la linea de fuego*, consiguiéndolo no sin perdidas y sufrimientos, á pesar del exquisito cuidado del personal adscripto á su atención.

Para poder aclimatar razas, es preciso llenar algunos requisitos. El organismo animal, es *maleable*, pero á condición de que no sea viejo, y de que se actue con lentitud. Si es viejo, no reacciona y sucumbe; luego no debemos jamás intentar la aclimatación de animales viejos; esta decisión, supone su sacrificio, tanto más próximo cuanto mayores sean las diferencias entre su pais y el nuevo que se les asigna.

Tampoco deben verificarse las reacciones, empezando por las más distantes de las que siempre han recibido, sino de una manera graduada y lenta. De este modo, el cambio se opera insensiblemente. Los pueblos de la antigüedad, pudieron alejarse y recorrer otros paises, sin perder el vigor, indispensable para el guerrero, sobre todo de aquéllas épocas, porque efecto de la carencia de medios de comunicación, iban poco á poco, cambiando de clima y las estancias obligadas ó voluntarias, en determinados lugares, venían á constituir verdaderas estaciones de aclimatación.

Muchos autores consignan, y es un consejo aceptable, que el movimiento inmigratorio se efectue sobre la misma línea isoterma ó un poco hacia el Norte de la misma.

Si el calor es uno de los factores principales, de los climas y

de alguna influencia, sobre la fauna y flora, claro está que habrá semejanza en las terrenos colocados sobre dicha línea.

Por último, el cruzar las razas importadas con las indígenas. da lugar á productos, presentando teóricamente y en la primera generación por lo menos, un cincuenta por ciento de ventaja. Además la práctica demuestra, que los mestizos son más fuertes, y se comprende sin recurrir á argumentos extraños, pues éstos nacen ya en el pais, y por grande que sea la potencia hereditaria de uno de los reproductores, jamás anulará por completo, la influencia del otro sobre el producto.

En resumen. Cuando se reduzca el problema, á cambiar y no radicalmente las condiciones de vida de los animales, recurriremos á las enseñanzas de la Higiene, es lo que llaman otros pequeño aclimatamiento.

La verdadera aclimatación de razas, exige fijarnos en animales jóvenes, transportarlos con lentitud y si las condiciones de la explotación lo permiten, cruzarlos con las razas indígenas.

La aclimatación de especies, demanda un prolijo estudio de ellas y de sus condiciones de vida en uno y otro pais.

Los animales de temperatura constante, son más suceptibles de aclimatación que los de temperatura variable. Aquellos pueden modificar dentro de ciertos límites, el número de aspiraciones é inspiraciones, y subvenir á las exigencias de oxígeno impuestas por el nuevo medio. La piel funciona como aparato evaporador, para mitigar los excesos de calor, y en fin, la diversidad de alimentos que pueden consumir, así como su naturaleza, son preciados factores para aclimatar animales.

Para las aves, se puede recurrir á la importación de huevos, operación algo molesta, pues de no llevarlos á la mano como suele decirse, pierden la virtud germinativa, por agitación de los elementos constitutivos del huevo. La diversidad de embalajes ingeniosos que en estos últimos tiempos, se han construido, no han dado los resultados prácticos esperados. Cuando se intente la importación de aves, se observarán idénticos preceptos que los anotados para los mamíferos.

CAPÍTULO XIII

Dirección de las funciones

La Zootécnia, como hemos manifestado varias veces, reclama con frecuencia, la intervención de conocimientos derivados de otras ciencias, de cuyas aplicaciones saca gran partido. Por eso nosotros no hemos vacilado incluir, dentro de las prácticas

exózoicas, algunos conocimientos á manera de recordatorio, para unos y como enseñanza para otros, que contribuyan á la racional explotación de animales; claro que no vamos á ocuparnos con atención, de lo que constituyen conocimientos esparcidos en las varias ramas que competen á estos estudios.

Una vez sometidos los animales á la influencia del hombre, este trató seguramente de recluirlos, de colocarlos en condiciones de seguridad, á fin de evitar su evasión ó la rapacidad. De modò que el primer concepto del establo, del aprisco y de la porqueriza fué de prisión. Más tarde, progresan los conocimientos humanos, se estudia el organismo, su composición, sus funciones, sus exigencias, y mejoran notablemente las condiciones de vida.

Hoy ya, toda explotación cuenta, como base de ella, con las edificaciones indispensables para alojar el ganado en condiciones adecuadas y los progresos en este órden, han sido de tal importancia, que se construyen edificios reuniendo condiciones higiénicas superiores á las que disfrutan muchos hombres.

Los beneficios que reporta la habitación son muchísimos y puede decirse que á ella se deben, en gran parte, los progresos realizados en el órden ganadero. Mas, si sus beneficios son grandísimos cuando la habitación reune los requísitos indispensables, reclamados por la Higiene, asi, también reporta perjuicios grandísimos y ha sido el origen de los fracasos experimentados por ganaderos irreflexivos amantes de la rutina, la inobservancia de tales preceptos.

La habitación constituye el mejor medio de preservar los animales de las inclemencias atmosféricas de hacerles experimentar la acción de los elementos adecuados al fin zootécnico que persigamos y muchas industrias, solo son compatibles á condición de estabular convenientemente la población animal, pues de lo contrario, se infrigen los reglamentos que regulan la existencia de las mismas.

Los países que como antes España y ahora la Argentina, poseen su riqueza pecuaria de modo que cada ganadero cuenta por muchos miles el número de cabezas de su propiedad, no se han percatado quizá, de la importancia y finalidad económica de los abrigos.

En la Argentina, se han perdido muchos millones, efecto de las influencias atmosféricas, á las cuales no pueden sobrevivir algunos animales. En invierno, el frío excesivo y los temporales de agua, obligan á las pobres ovejas á luchar contra los descensos de temperatura que solo pueden resistir á costa de un consumo grande de Hidro-carbonados, que se queman activamente, siendo distraidos de la función económica que constituye el objetivo principal. Así ateridas por el frío y fatigadas de vagar alrededor del rebaño en busca de un huequecillo donde colarse para recibir el calor de las otras, se rinden y acuestan para no levantarse más. Las que sobreviven arrastran durante mucho tiempo una

vida miserable, muy adecuada para el acceso de los agentes patógenos.

Estos animales domésticos, han sido sometidos á los cuidados y atenciones del hombre, pero empieza por negárseles lo que buscan y se construyen los animales salvajes.

Así se comprenden esas pérdidas inmensas, ese recoger de ovejas muertas después de los grandes temporales. Hambrientas todavía, flacas por los sufrimientos y pérdidas experimentadas durante el invierno, llegan á los meses calurosos de Noviembre en la Argentina, de Mayo en España y empieza el esquileo. Entonces los animales sufren un cambio bastante radical y cuando el tiempo experimenta alguno de sus frecuentes retrocesos, la mortandad aumenta todavía.

¿Si esto les sucede á los animales adultos, como es posible que puedan luchar contra tales elementos los pequeños corderillos? Nacen ya en un medio inclemente, sin otra cama que el fango, impotentes para mamar y la madre luchando entre atender á su subsistencia y á la del corderillo, acaba por abandonarlo.

Da pena examinar las estadísticas de la Argentina, en las que se consignaban en otras épocas, pérdidas hasta de un *cuarenta* por ciento debidas á la falta de abrigos. Algo se remedia, pero aún falta mucho.

En la época del esquileo, las reses lanares pasan crisis terribles, más temibles todavía que la experimentada antaño cuando no existían alambrados, porque entonces el instinto de conservación les llevaba en busca de lo que él les pedía.

No es suficiente ordenar la explotación, limitarla con alambrados y marcar las reses, si luego se les niega el abrigo y atenido á la rutina se contempla impasible la mortandad de animales.

Recurran á los números y verán los ganaderos que sepan desposeerse del empirismo y de la rutina, cuan preferible es sacrificar algún capital á dejar perder *la hacienda*, contemplando ese levantamiento de animales muertos y retirados impasiblemente por el *puestero* al amanecer. En España las ovejas tienen sus edificios rústicos, pero suficientes para defenderles algo del frío, nieves, vientos, ó de los fuertes calores estivales.

Es un error pretender construir edificaciones suntuosas, como las destinadas á albergar los selectos reproductores importados. En la Argentina cuentan con sobrados elementos para acometer construcciones económicas, de diversos materiales que llenen el fin que se persigue «Luchar contra los temporales, contra el calor y el frío excesivos».

Si no se quiere aprender aún, lo que la práctica pone de relieve todos los años, tended la vista á la Naturaleza, contemplad el género de vida de especies mucho más robustas que la ovina y veréis como emigran y buscan los parajes frescos en verano, los calientes en invierno.

El calor excesivo determina también, en los rebaños pérdidas

enormes. La lucha que se entabla entre el ser y el medio, da por resultado una circulación periférica muy activa con perjuicio de los órganos y aparatos interiores que acusan poca actividad, disminuyendo el apetito y las funciones de relación. Efecto del calor excesivo, son frecuentes las congestiones, los abortos y multitud de enfermedades infecciosas, que determinan pérdidas de consideración y no reconocen otra causa que la pobreza fisiológica, nacida por la influencia de aquel.

La lana producida por animales robustos con abrigos para preservarlos del frío, de los aguaceros y de los ardientes rayos solares, adquiere un tono especial que en América y en Europa, se cotiza á mayor precio designándola con el nombre de lana de aprisco y lana de *galpón*.

Por estas ligeras consideraciones, se comprende la importancia cada día creciente que la Higiene y la Zootécnia, acuerdan á la construcción de abrigos y habitaciones. No es posible la perfección del ganado, si después de privarles de su vida de libertad y someterles á nuestras exigencias, contraríamos su mejora, sometiéndolos á las influencias del frío, de la nieve, del calor etc.

Se impone satisfacer las exigencias de los animales, como punto de partida del funcionamiento adecuado de la máquina animal, para que esta lejos de retroceder, prosiga su carrera de perfección; para no tener que lamentar, en fin, toda esa serie de calamidades que diezman los ganados y anulan la riqueza colectiva. Y como ni las resistencias, ni el fin económico, son los mismos para cada especie, los abrigos y las habitaciones deberan satisfacer condiciones particulares, que desatendidas disminuiran los ingresos y ejerceran sobre la economía una acción de freno en la obtención de productos.

Los países que marchan á la cabeza del movimiento zootécnico, han prestado y vienen prestando, atención preferentísima al racional alojamiento del ganado, que hacen extensivo á todas las especies domésticas.

Finalidad y requisitos de las habitaciones.—El fin que se persigue con las habitaciones es, como queda indicado, librar á los animales de la influencia perniciosa que sobre ellos determinan los agentes atmosfericos principalmente, y regular el funcionamiento de los diversos aparatos, facilitando la preponderancia de aquel que más nos interesa. Además, la habitación contribuye á modificar el carácter de los animales; facilita la limpieza de los mismos, evitando asi, un gran número de enfermedades, sobre todo parasitarias, y permite regular la distribución de alimentos y bebidas.

Para ello, la Fisiología y la Higiene nos proporcionan conocimientos, de preciosa aplicación al establecer las condiciones esenciales de los lugares destinados á alojar las diversas especies; formulando variantes en consonancia, con las exigencias de cada una y la finalidad Zootécnica que persigamos.

Como principio general, puede decirse que los animales esta-

bulados, deben verificar sus funciones con igual regularidad que en estado libre, cuidando de que la vida de unos no se oponga al libre desenvolvimiento de los otros.

Para ello, sera preciso que pueda regularse la cantidad de calórico, el acceso de una atmósfera completamente aséptica y el color y la cantidad de luz. Por último, toda habitación estará dispuesta de modo que, sin dar lugar á la pérdida de las deyecciones, permita acumularlas en lugar adecuado donde sus fermentaciones no puedan ser motivo de molestias ó enfermedades para el hombre y los animales, (en los países donde el animal sea todavía productor indirecto de abonos).

Todas estas circunstancias, exigen condiciones especiales en cuanto á la orientación, al número y situación de puertas y ventanas, á la capacidad, á la naturaleza del pavimento, materiales de construcción general y de construcciones especiales, como son los comederos, pilas de agua, vallas de aislamiento, rastrillos para los forrajes, etc., etc.

Al estudiar las diferentes tecnologías, trataremos de las habitaciones en particular, dando nuestra modesta opinión acerca del alojamiento de cada especie, teniendo en cuenta la función económica por la cual se explota.

Funciones digestivas.—Otra intervención exozóica de importancia, es la que tiende á evitar decaiga el funcionamiento de los diversos órganos y aparatos.

Cuando una función decae, no solo existe peligro para la vida del animal, sino que efecto de la correlación existente con las demás, aquel se encuentra en condiciones de inferioridad bajo el punto de vista productivo. Por eso debe ejercerse la más estrecha vigilancia de todas las funciones, impidiendo que los aparatos encargados de realizarlas, sufran alteración.

Así, la función digestiva requiere muchos cuidados y atenciones en lo concerniente á los alimentos, sometiéndolos, si es preciso, á multiples preparaciones, evitando su alteración y cuidando especialmente de que lleguen al aparato digestivo libres de todo agente tóxico ó microbiano y en condiciones de alta digestitibilidad.

Pero cuanto tienda á elección y preparación de alimentos, es la mitad del problema solamente, pues el aparato digestivo, debe contribuir de manera adecuada á las transformaciones de aquellos, recibiendo la necesaria cantidad de alimentos, conveniente triturados por los dientes y muelas; impregnados de saliva y completamente asépticos, por lo que se refiere á microbios patógenos, para evitar las hetero infecciones de origen alimenticio.

La limpieza de la boca, dientes y muelas, el uso de laxantes y estimulantes cuando proceda, y sobre todo, el evitar los excesos de alimentación; el procurar que los alimentos no estén alterados ó sofisticados; el que no se hagan cambios bruscos de régimen, contribuyen de manera eficaz á la especialización de la función digestiva.

Recomendamos grandes precauciones en lo concerniente á las bebidas, por la naturaleza del agua y limpieza de bebederos.

El aparato respiratorio, no respira, en el sentido antiguo de la palabra, pero está especializado para llevar oxígeno á todos los territorios orgánicos, donde se completa el fenómeno, eliminándose el ácido carbónico por el pulmón.

La importancia de que esta función, se verifique perfectamente y con regularidad, se desprende de la influencia capital del oxígeno como elemento comburente y de los efectos tóxicos del ácido carbónico, exhalado.

Nuestra intervención, tenderá á colocar los animales en un medio favorable, con aire suficiente, circulando con rapidez adecuada para evitar los enfriamientos bruscos y la acumulación excesiva de ácido carbónico.

Inútil creemos recordar, la necesidad de que el aire sea puro, con sus elementos esenciales en proporción normal y desprovisto de elementos tóxicos.

La indicación que llenaremos frente al aparato respiratorio será de limpieza y de ejercicio. Así, vigilaremos con atención las fosas nasales, para evitar la introducción de cuerpos extraños inertes y vivos, y para favorecer su eliminación.

La importancia que tiene la gimnástica funcional del aparato respiratorio, será vista con toda su amplitud, al tratar de la educación de los motores animados. Para los animales no sometidos á trabajos violentos, es suficiente que el ejercicio contribuya á movimientos respiratorios, capaces de eliminar el ácido carbónico, que se produce en cantidad normal, poniendo en funcionamiento todo el aparato respiratorio, para que lejos de atrofiarse, adquiera una preponderancia relativa á las exigencias del organismo.

Funcionamiento de la piel.—La situación y su importancia fisiológica, demandan atenciones especiales que pueden resumirse, diciendo que en ningún animal debe desatender una esmerada limpieza.

La piel, es el aparato de expulsión de muchas sustancias que acumuladas en el organismo determinarían efectos tóxicos. Además, recibe por contacto mediato ó inmediato, una multitud de cuerpos inertes y vivos que dificultan su funcionamiento, hacen contraer al animal enfermedades más ó menos graves.

Regulariza el calor orgánico, es asiento de eliminación más ó menos activa de sudor, y con el son expulsadas toxinas, y cuerpos que retenidos en el organismo determinarían efectos perjudiciales.

La limpieza de la piel, se verifica de diversas maneras, constituyendo uno de los principales objetivos de la Higiene. Por su influencia, se eliminan las sustancias que anormalmente contiene se activa la descamación epitelial y la excitación moderada que produce, dan lugar al desenvolvimiento adecuado del sistema vascular periférico, y á efectos, reflejos que repercuten en el aparato digestivo, activando sus secreciones y sus movimientos.

Todos los esfuerzos que se dirijan á inculcar la pulcritud en los animales y en los que los manejan, serán pocos, ante la importancia que hoy recaba la etiología de muchas enfermedades, por lo que no debe escapar á la limpieza, ningún animal en explotación.

CAPITULO XIV

Gimnástica funcional

Consideraciones acerca del ejercicio.—Cuando los animales son explotados como motores, entonces el ejercicio metódico y progresivo, puede dar lugar á verdaderos fenómenos, explotando la influencia fisiológica, de los centros nerviosos en las manifestaciones motoras de los animales.

Pero los animales explotados, en vista de la velocidad enorme que pueden adquirir, caen como muy bien expresa Mr. Dechambre, fuera de las condiciones habituales de utilización de los motores.

Aquí, no nos proponemos más que exponer de una manera, general, los efectos tónicos, que ¡por decirlo así ejerce, el movimiento moderado, sobre todos los seres.

Por su influencia, y dada la correlación que existe entre las diversas funciones, el calor de lo economía se mantiene dentro de sus justos límites, por los desprendimientos que se producen efecto de la combustión de los hidratos de carbono y de los fenómenos químicos, que acompañan á la contracción muscular. La circulación se activa favoreciendo la nutrición de todos los elementos, la respiración y el funcionamiento de la piel.

Por todas éstas razones, y otras que serán expuestas en lugar oportuno, fué combatida la frase de Baudement, «el reposo en el seno de la abundancia», y se ha visto cuan favórable era el ejercicio metódico para todos los seres.

Efectos de la gimnástica funcional.—Obtenidos los animales, aplicando el oportuno método de reproducción, se impone conservar primero, y desarrollar después, las particularidades fisiológicas que contribuyen á aumentar el rendimiento de la máquina animal.

El elemento macho y el elemento hembra, dan origen á un ser, á una determinada cantidad de materia, poseyendo en estado latente, un caudal más ó menos grande de aptitudes para reaccionar bajo la influencia de los agentes exteriores.

De todos los que actúan sobre los seres, unos se encuentran

á nuestro alcance, otros obran con gran intensidad y su modificación no podemos realizarla satisfactoriamente, si no es á costa de dinero.

Los animales reciben por la herencia aptitudes, pero éstas requieren materia y energía para cultivarlas y los medios conducentes á un aumento progresivo de aquéllas. Bajo la célebre frase de Lamark, «la función hace al órgano», se encierra todo el secreto de la producción, como antes digimos.

Su aplicación racional, tendiendo á especializar las aptitudes, ha sido el más poderoso recurso de que se han servido, conscientemente, los ganaderos de todos los países y de todas las épocas.

Pero la especialización de una aptitud, reclama un esfuerzo, más ó menos grande, del órgano que con ella directamente se relaciona. Sería desconocer las leyes fisiológicas si creyésemos que una función puede realizarse sin el concurso de un excitante universal y sin que su actividad funcional se refleje sobre los seres, hasta el punto de hacerlos esclavos de aquélla nueva orientación fisiológica. Los animales son ni más ni menos, que colonias celulares, girando alrededor del núcleo carbono.

Dichas células, han recibido una especialización, mejor dicho, se han agrupado las de cada especie para realizar un trabajo de colaboración, tanto más perfecto, cuanto mejor se sepa generalizar el impulso recibido por la herencia.

¿Cómo se generalizan las aptitudes que en estado latente nos proporciona la herencia?

Esta pregunta necesita clara y completa contestación, si queremos darnos cuenta de la importancia que tiene cada factor, para explotar racionalmente los animales domésticos.

Si el animal es una colonia celular y la prosperidad de ésta se halla supeditada á la mayor ó menor harmonía con que se realicen las reacciones entre el ser y el medio, se puede sin dificultad, establecer el alcance y límites de nuestra intervención.

La gimnástica funcional de las células reclama dos clases de factores, unos imprescindibles, otros complementarios.

Como factor imprescindible tenemos la alimentación; sin ella la actividad de la colonia decae; en lugar de perfeccionarse, se atrofia; en vez de responder á los excitantes, se muestra inerte. Sin alimentación, bien calculada y mejor relacionada, no hay gimnástica funcional posible; el funcionamiento de la máquina se entorpece, toda la atención la absorbe la lucha contra el pauperismo celular.

Pero el alimento, á pesar de ser el *substratum* de la energía, no concurre al sostenimiento de determinadas funciones preponderantes, sin el concurso eficaz de los factores complementarios, que podemos dividirlos en físicos y mecánicos.

Sin un grado *óptimo* de calor, no es posible la gimnástica funcional de las mamas, ó mejor dicho, la *mastogogía* no determina ningún efecto favorable.

Sin un grado óptimo de calor, la producción de carne es es-

casa, aunque la alimentación sea adecuada. Si el medio es muy frío, el animal, á pesar de nuestros esfuerzos, se hará especialista para acumular grasa; si es muy caluroso, se desprenderá del pelo ó de la lana, que en nuestros climas sirve de protección y de agente de lucha, contra los descensos de la temperatura.

De modo que se impone contar con dos factores por lo menos: un excitante universal, que es el alimento, y un excitante complementario, que es el medio.

Aplicaciones.—Dada la explotacion de que son objeto los animales domésticos, nuestra intervención debe reunir dos circunstancias por lo menos: la de ser rápida y eficaz.

Los excitantes mecánicos, con la sola condición de ser proporcionados en duración é intensidad á la naturaleza de la máquina y á su potencia probable, completan el cuadro de los elementos que nosotros debemos poner en juego.

Puede ser para un caballo el medio muy favorable y la alimentación bien calculada; pero si no lo sometemos á la influencia de marchas proporcionadas á sus fuerzas y gradualmente aumentadas, jamás servirá para nada útil.

Aun para los animales productores de carne y grasa, ha sido combatido bajo mil aspectos diferentes, el aforismo que proclamó Baudement. El movimiento en los animales, se ha dicho, contribuye á que las funciones se realicen mejor.

¿Qué nos queda, pues? Sencillamente alimentos y ejercicio.

Aquéllos, satisfaciendo la voracidad celular ó aumentándola por el hábito, y éste, contribuyendo á la favorable orientación de la materia y de la energía, dan por resultado el predominio de una función. Conviene no olvidar que cuando existe excitante universal (alimentos) é inteligencia para la acertada aplicación de los excitantes mecánicos, la especialización de las aptitudes aumenta el rendimiento de la máquina animal.

Bajo mil formas diferentes se ha dicho, con razón, que el porvenir es para los especialistas; pero discurriendo un poco, veremos que el problema en la vida animal, en las explotaciones zootécnicas, y en la vida social, tiene grandes puntos de contacto.

Es fácil, muy fácil, hacerse especialista; encuentra muchas dificultades el que quiere llevar sus iniciativas á las diversas manifestaciones de la actividad humana; pero según sea el medio, en la lucha por la vida, triunfará siempre el no especializado, sobre el especialista. Éste, por adaptación á una clase de trabajo, ha adquirido la suficiente destreza para producir con rapidez y perfección una pieza; pero por este solo hecho, sus horizontes son limitados, encontrándose á merced de un invento, de una innovación que relegue á la categoría de inservible y antieconómico su trabajo.

En cambio, el no especializado puede evolucionar con más rapidez para adaptarse á las sucesivas necesidades de la industria, colocándose en el círculo de la mayor demanda.

Si el medio es favorable, no hay duda; el especialista encontrará trabajo remunerado.

Algo muy parecido, debemos tener presente al especializar las aptitudes de los animales por la gimnástica funcional. Cuando la demanda sea grande y los medios de producir económicos, la especialización se nos ofrece como elemento importantísimo con cuyo concurso obtendremos mejor utilización de la materia prima, mayor actividad circulatoria del capital; pero, de lo contrario, las aptitudes mixtas nos permitirán seguir con más facilidad la orientación de la demanda.

La especialización de las aptitudes no sería posible efectuada en dos direcciones opuestas, dada la dependencia y correlación existente entre todas las funciones.

La familia celular y la familia social, no pueden seguir rumbos iguales, á no ser los rumbos de la pobreza ó de la miseria órganica.

La familia social recibe siempre la misma cantidad de excitante (dinero).

Si el padre quiere exagerar la función de uno de sus hijos, los otros están amenzados de arrastrar una vida lánguida y de privaciones.

El excitante completo de la casa y quizá alguna cantidad obtenida por derivación, la absorbe el funcionar predominante del que camina á la conquista del pan, con todos los elementos posibles. Son, pues, dos los que trabajan: el que proporciona el excitante universal y el que digiere el producto de tales excitaciones.

Las células también reciben siempre la misma cantidad de excitante, la que el aparato digestivo puede preparar. Si nuestra intervención ha logrado realizar el aumento de la voracidad y aptitud transformadora de un grupo celular, éste reclama para sí la mayor suma de materiales, y el resto de la colonia sufre modificaciones, en virtud de las cuales decae su actividad fisiológica.

Cuando efectuamos la gimnástica funcional del aparato digestivo, predomina la formación de grasa, y aparecen en el animal grandes masas de tejido muscular; los elementos de este se han especializado; pero la vida de relación ha decaído considerablemente, el sistema nervioso parece como anonadado, el animal preséntase con aspecto de indiferente estupidez, y aquellos músculos, que antes pudieron actuar como elementos activos del movimiento, se encuentran perezosos. La grasa que los infiltra, lejos de facilitar su funcionamiento, parece precipitar la fatiga.

Comparad esta con la gimnástica funcional del aparato locomotor y fijémonos para mejor establecer las diferencias, en el caballo de carrera.

Lo primero que éste necesita es el excitante universal de que antes hablamos, pues sin alimentos, sin energía, no puede crear ni actualizar nada. Este caballo recibe proporcionalmente mayor suma de elementos nutritivos y, sin embargo, no acumula

grasa, ni se encuentra perezoso, ni posee extremidades cortas' ni se fatiga...

Resultados tan opuestos, se deben á que la gimnástica funcional, se ha orientado sobre un grupo celular diferente y á que en la del aparato digestivo actuaron el excitante universal y el físico, y en cambio, en la del aparato locomotor hemos puesto en juego el excitante universal y el excitante mecánico, con el que se ha conseguido excitar el sistema nervioso, provocar reacciones más intensas y más rápidas, mover los músculos con rapidez y perfección, suprimiendo movimientos parásitos y, en una palabra, verificar con regularidad el *lavado* del músculo, para que no haya acumulación de elementos tóxicos, ni sobrevenga la fatiga.

La acción mecánica, ya que no podemos llevarla á la célula nerviosa directamente, la hacemos llegar de un modo indirecto, explotando la solidaridad órgánica existente entre las grandes funciones.

El movimiento educa la función respiratoria.

El orden en la realización de los mismos educa el sistema nervioso.

La excitación mecánica de la piel colabora á la eliminación de los productos tóxicos, prestándole eficaz auxilio al pulmón, y la circulación, colocada bajo la inmediata dependencia de la respiración, acelera el trabajo eliminatorio.

Cuanto ha sido expresado en el terreno de la especulación científica, se confirma plenamente, examinando las diversas especializaciones que se verifican en todos los seres de la naturaleza.

Es verdad que en los animales salvajes no existe, ó por lo menos no se manifiesta, la gimnástica funcional del aparato digestivo, entre otras razones por las alternativas de abundancia y de escasez que actúan sobre los mismos y por el excesivo movimiento ó ejercicio que verifican; pero en cambio se observan desenvueltas con intensidad las funciones que favorecen su existencia.

Los animales salvajes tienen más desarrollado el cerebro y el instinto de conservación; el hombre del campo ofrece, en general, más resistencia á la instrucción que el hombre que desde su nacimiento está entre personas instruídas y rodeado de multitud de objetos, de los cuales intenta verificar el análisis é inquirir las causas de su existencia. Ni los animales, ni el hombre del campo ofrecen casos de miopía, á lo sumo, el hábito de mirar objetos colocados á larga distancia, determina en ellos la presbicia.

Los animales salvajes, temerosos y forzados á escuchar los pasos y pisadas de sus perseguidores, adquieren, efecto de la gimnástica funcional, un gran movimiento de las orejas y mucha sensibilidad en el sentido del oido; en cambio, nuestros animales domésticos, poseen un oido menos impresionable por las ondas

sonoras, y las orejas se hacen caidas hasta el punto de cubrir el conducto auditivo.

Los músculos pectorales de las aves, que viven en recintos limitados, son menos potentes que los de otras libres, sobre todo si son rapaces y se ven obligadas á perseguir.

Las hembras salvajes y domésticas, que no reciben en sus mamas las excitaciones mecánicas del ordeño bien dirigido, apenas si proporcionan la cantidad de leche imprescindible para el sustento de sus hijos, y en cambio otras, como la vaca, rinden un exceso, en el cual basamos precisamente las industrias lácteas.

No se diga contra esto que son hechos aislados y específicos, pues los mismos hechos se presentan cuando aplicamos idénticos métodos. Así, por ejemplo, nuestras yeguas dan la leche que necesita el potro, y quizás muchos de éstos se resientan de la falta de alimentación copiosa y nutritiva en la primera edad, como lo demuestra el hecho de tener más fondo y más completo desarrollo los caballos que recibieron un suplemento de leche en lactancia artificial.

Sin embargo, en determinados países, donde la secreción láctea de la leche de yeguas se utiliza para la elaboración de un líquido alcohólico, el *kumiss*, por el hecho de sufrir las yeguas la acción del ordeño, llegan á proporcionar *diez y doce cuartillos de leche*.

En fin, las semejanzas en el desarrollo y funcionamiento de los órganos y aparatos en el caballo de carrera y en la liebre se descubren al más superficial examen.

La facilidad y ventajosa explotación que ofrecen los animales de los países más adelantados, bajo el punto de vista zootécnico, es debida indudablemente á la perfecta educación, á la utilización adecuada de la conformación que presentan para romper el equilibrio anatomofisiológico según, una determinada función económica.

Si la especialización de las aptitudes no es ventajosa en todas las situaciones, tampoco es lógico despreciarla.

De día en día adquiere mayor extensión, hasta en la vida social, y gracias á ella el esfuerzo individual se manifiesta lo suficientemente vigoroso para determinar y seguir la marcha progresiva de las naciones.

Si la división del trabajo en lo humano lleva aparejado el perfeccionamiento y con él la posibilidad de una lucha más ventajosa, hay que conceder también á este factor una influencia no despreciable como determinante del superior valor de la sociedad actual, que acaricia y sigue el perfeccionamiento industrial, que dirige sus esfuerzos sobre todo lo útil y lucrativo, sobre todo lo que constituyendo una fuente de riqueza, tiende á mejorar la situación del hombre, haciéndolo menos desgraciado, más laborioso, útil y honrado.

La división del trabajo, factor principal de la especialización

de las aptitudes, que con tanto acierto enunció y defendió Milne Edwards, ha invadido el mundo industrial desde los tiempos más remotos. Milne Edwards, en esta ocasión, tuvo el mérito de poseer un espíritu observador más perspicaz que los hombres de su época, para desarrollar é introducir con mayor actividad, en las sociedades modernas lo que estaba sucediendo desde que el hombre apareció sobre la tierra.

El número de profesiones era, en la antigüedad, muy limitado, tan limitado como las necesidades á satisfacer; pero poco á poco, se han ido dividiendo hasta hoy, en que la división del trabajo representa el principal agente del perfeccionamiento industrial y de la producción activa. Este perfeccionamiento ha sido obtenido en los animales, por un mecanismo parecido.

Nuestros motores rinden hoy más, no por su conformación precisamente, sino por la gimnástica funcional, en virtud de cuyo factor podemos utilizar al máximun, el esfuerzo que aquéllos pueden proporcionar.

Decíamos al hablar de la obtención de formas que, éstas, siendo mucho, no representa gran cosa si no las colocamos en condiciones de máxima productividad.

¿De qué nos serviría tener un caballo de gran conformación si su potencia digestiva no es suficiente para actualizar la energía contenida en los alimentos que le proporcionamos? En Zootecnia es muy importante la conformación, pero ésta no nos da siempre, idea exacta del valor de la máquina. Será un dato interesante, pero un dato que la prudencia aconseja comprobar.

Descontando, como muy lógico, el perfecto funcionamiento de todos los aparatos, incluso la educación del aparato digestivo queda por indicar, una vez más, el poder del hombre sobre las aptitudes ó sobre lo que podemos llamar resultados fisiológicos. Porque, efectivamente, los ojos han sido hechos para ser impresionados por la luz, el oido por los sonidos, las extremidades para correr, los pulmones, si no para respirar, por lo menos se hallan especializados para hacer posible la respiración de los elementos anatómicos; pero no tenemos todos la misma potencia visual, ni sabemos apreciar con igual perfección el valor musical de los sonidos; del mismo modo que todas las vacas, teniendo mamas, no dan igual cantidad de leche, ni todos los caballos soportan marchas de igual duración. Es verdad que en todo esto hay algo individual, siendo muy difícil distinguir lo innato de lo adquirido para establecer de un modo matemático—que después de todo no tendría importancia—lo que es obra de la naturaleza y lo que se debe al poder del hombre sobre los animales. Sin embargo, las diferencias son tan grandes en muchas circunstancias, que nosotros mismos quedamos admirados de nuestra obra.

Primeramente, desarrolláronse las aptitudes de los animales de un modo empírico. En lo único que han estado conformes los productores de todas las épocas, es en las ventajas de una alimentación abundante, y si en los animales, sobre todo en los

explotados como productores de carne, se ha tardado mucho tiempo en alcanzar el notable perfeccionamiento que hoy presentan, ha sido debido á que la influencia beneficiosa de la alimentación fué contrarrestada por cruzamientos caprichosos, por preocupaciones casi siempre reñidas con los más elementales principios higiénicos, cuya negligencia era causa de una estabulación deficiente, productora de muchas epizootias que han impedido el progreso pecuario, y de una selección nada en harmonía con el fin perseguido. Como ejemplo, basta y sobra recordar la idea que los antiguos tenían formada acerca de la conformación de una buena vaca lechera.

Actualmente se le concede á cada factor su importancia, debiéndose apreciar el mérito del industrial, por sus aptitudes para combinar aquéllos y obtener el máximo beneficio.

Toda la teoría de la especialización de las aptitudes, se halla comprendida en el principio de Lamark y en el estudio de las propiedades del protoplasma, en virtud de las cuales se admite hoy que el movimiento, las sensaciones y hasta los caracteres anatomo-fisiológicos se producen y propagan porque, una vez sufrida la impresión, no desaparece, sino que, por el contrario, es una impresión, en el sentido recto de la palabra, que se conserva y transmite. El protoplasma posee la propiedad de retentividad, y si esta idea no es admitida por todos, es la única que da una explicación no sólo del *dresage* y del atavismo ó *memoria ancestral*, sino también de determinadas cuestiones de espiritismo que no podemos traer aquí.

La *histeresis*, lejos de desmentirlo, viene en auxilio de esta idea.

El principio de que la función hace al órgano, es ya del dominio vulgar. La vaca multiplica el número de elementos anatómicos de sus mamas á beneficio del masaje, de su excitación funcional limitada. El caballo que ha sufrido el «entrainement» adquiere fondo porque una educación metódica del aparato respiratorio determina movimientos lo suficientemente amplios y lentos para retardar la fatiga, haciendo más activa la expulsión del ácido carbónico y hasta desarrollando alvéolos, que sin este factor no contribuirían, ó contribuirían muy poco, al perfeccionamiento respiratorio.

Estos ejemplos podrían multiplicarse, pero creemos suficientes los expuestos, para poner de relieve la importancia que en Zootecnia tiene la ley del ejercicio.

Con más oportunidad, nos ocuparemos de las aplicaciones prácticas de la gimnástica funcional, según el aparato que, de un modo principal, constituya el objetivo de la explotación.

CAPITULO XV

Higiene funcional

Parasitismo.—Corresponde á la Higiene estudiar los parásitos que nos atacan y prescribir los medios más eficaces para defendernos, pero por la gran importancia que tiene para la vida y funciones de los animales, cuauto se refiere á esta cuestión, hemos de dedicar á ella algún espacio.

En España y en los países americanos, muchas enfermedades desconocidas y que han revestido muchas veces caracteres de asoladoras plagas, se han comprobado como originadas por esta causa.

No podemos entrar en detalles, señalando las variadas acciones perturbadoras que causan los parásitos por su presencia, generación, evolución y transformación, cuando no por su carácter de portadores de gérmenes, pero para sintetizar, de algún modo estos conceptos espondremos un cuadro general.

Nace la vida de la vida y en torbellino arrebatador gira la materia destruyendo hoy lo que ayer creo y mañana renovará; los grandes hechos aparecen á nuestra vista; los pequeños vamos escudriñándolos con el sexto sentido, de la investigación científica. Por este medio, vemos en los más interiores órganos de los animales aparecer minúsculos seres vivos, que allá marcharon guíados por su instinto, caminando por vías para ellos practicables. Allá viven, procrean, evolucionan y se transforman causando la destrucción y muerte del medio que eligieron. Estos son á veces microscópicos. Por otra parte, gran número de especies que se desarrollan en la indeterminación entre animales y vegetales, hallan campo abonado, en cualquier parte donde se les deje tranquilos, para evolucionar en ciclos de tiempo muy variados; minutos ó años. De la naturaleza viene todo ello, á la naturaleza vuelve, pero entre tanto perturba nuestros propósitos y altera nuestra marcha, causando á todos molestias, enfermedades, ó muerte. Debemos por tanto vivir en perpétua guardia para defendernos de esos enemigos que forman legiones inmensas y cuya divisa es *Semper et Ubique*. Hemos de contar en primer lugar con las defensas vitales, que se constituyen por las reglas de buena adaptación higiénica del organismo al medio, dando la robustez necesaria para resistir y dominar sus ataques pero al mismo tiempo, hemos de ayudar al organismo procurando evitar las causas.

Consíguese esto por medio de la higiene, el cuidado, la limpieza, que cada vez es más necesaria para los animales, sean de la especie que sean.

Los mamíferos en la tierra, las aves en el aire, los peces en el agua deben hallar tierra, aire y agua puros. Queremos con esto señalar la conveniencia de que cada animal halle en su medio, los elementos necesarios á su desarrollo, en escepcionales condiciones de pureza.

En Zootécnia, hácese necesario que desaparezca por completo la inmundicia, el polvo y el abandono como compañeros inseparables de los animales. Nada de vaquerías ó cuadras pestilentes, de sucias cochiqueras, de infestados gallineros.

Los mejores antisepticos son el sol, el aire, el agua y la mano del hombre, procurad que vuestros animales tengan todos esos elementos bien dispuestos y mucho habreis conseguido.

Estirpad por todos los medios, los parásitos visibles, ratones, cucarachas, arañas, moscas, mosquitos, parásitos de la piel, que aparte de las molestias que causan directamente, aparte de que á veces sus larvas buscan el menor intersticio para colarse, son portadores é inoculadores de gérmenes virulentos.

Tiene esto gran importancia, en países y estaciones cálidas, por lo abonados que son los locales y los animales al desarrollo de ellos ó por que las emanaciones pestilenciales de putrefación ó las escretivas, despiden en amplio radio olores que atraen las legiones de insectos.

Las moscas, en especial durante el verano, fatigan mucho al ganado de labor y se les hace un señalado servicio defendiéndole de sus ataques.

Por esto vamos á dedicar un poco de atención á dos clases de preparados.

Insecticidas.—El comercio anuncia gran número de preparaciones de esta clase, pero no somos partidarios de gastar dinero en ello, porque muy sencillamente pueden conseguirse los mismos resultados.

En primer lugar, una esmerada limpieza de los locales y de los animales, hacen que los insectos no acudan en tan gran número; en segundo, pueden emplearse alguna de estas fórmulas.

1.ª Polvos insecticidas.—Son varias preparaciones á base de piretro. ***Pyrethrum cinerariœfolium*** ó ***Caucasicum***, cuyas cabezuelas, y toda la planta en polvo, gozan de especial actividad y más ó menos mezclado á otros cuerpos, forma la base de todos los que se anuncian.

Hay algunas plantas indígenas, que pueden también servir, aunque no son tan activas. Entre ellas las cabezuelas de Matricaria partenium.

2.ª Loción insecticida.—Una simple agua de jabón, á la que puede añadirse en algún caso un poco de brea, miera, esencia de eucaliptus, ú otra análoga, dará los mejores resultados, para emplearla con profusión.

En algunos casos, la sencilla solución de bicloruro de mercurio, al uno por dos mil ó por mil, puede aplicarse con éxito.

3.ª Preparación para ahuyentar las moscas.—Son muchas

las plantas que desde muy antiguo, se han preconizado con este fin, pero de todas ellas, ninguna nos ha dado tan excelentes efectos, como el Laurel de Apolo. Laurus nóbilis. Hirviendo un puñado de hojas frescas, ó secas con un poco de agua, en aceite, resulta el Aceite de Laurel, con el que pueden impregnarse las puertas y ventanas, ó ciertas regiones en los mismos animales, estando comprobado que su aroma, ahuyenta á los insectos.

Hay una mosca pequeña, que se introduce en las orejas de los caballos y bueyes, á los que hace cabecear bastante, y contra la que es excelente este aceite.

La miera, la asafétida, y las hojas de nogal, dan también buen resultado, en cocimientos ó con aceite.

El distinguido botánico, D. Carlos D. Girola, comprendiendo todo el valor que para aquel pais tiene el Piretro de Dalmacia por sus cualidades insecticidas, conocido vulgarmente con el nombre de *Bufach*. *Pyretrum cinerariæfolium Trev*. Ha hecho un estudio sobre su cultivo, recomendándole para Catamarca, San Juan, La Rioja, Salta, Jujuy y Corrientes.

Hace tiempo que, hicimos nosotros, un ensayo en España, dándose bien la planta. Sería de desear, que los aficionados, le dedicarán alguna atención.

Sarnífugos.—La sarna, producida por los *acarus*, animales microscópicos, qne se desarrollan en la piel; causa perjuicio á los rebaños lanares, bajo dos aspectos. En primer lugar, los animales atacados padecen en su salud y vista, y en segundo sus pieles y lanas tienen depreciación en el mercado.

Por eso, en casi todos los paises, la sarna ha sido incluida en el número de enfermedades sujetas á precauciones y vigilancia que son obligatorias, según los reglamentos de policía sanitaria.

Enfermedad de descuido, ha hecho estragos en los ganados poco atendidos: dada su fácil propagación, ha sido un azote en los rebaños argentinos, que ha demandado la atención de Comisiones oficiales para estudiar su tratamiento.

Han sido prescriptos, sin número de preparados, que son venenosos, formados por arsenicales, mercuriales, de tabaco y otras, con breas y esencias como el eucaliptus ó sulfurados.

Hanse sucedido apasionadas discusiones, entre los inventores de específicos, cosa bastante fácil, y las Oficinas agrícolas, que señalaron un expeditivo procedimiento, para preparar el súlfuro de cal, que es considerado, como el mejor y más sencillo de los tratamientos.

En esto, tenemos el criterio, de que basta querer curar los ganados para efectuarlo, por que la cuestión de sarnífugos, es la menos importante. Casi todos curan, no siendo descaradas farsas, lo que debemos hacer notar, es la conveniencia de su precio, y la ventaja de otorgar preferencia á los no venenosos.

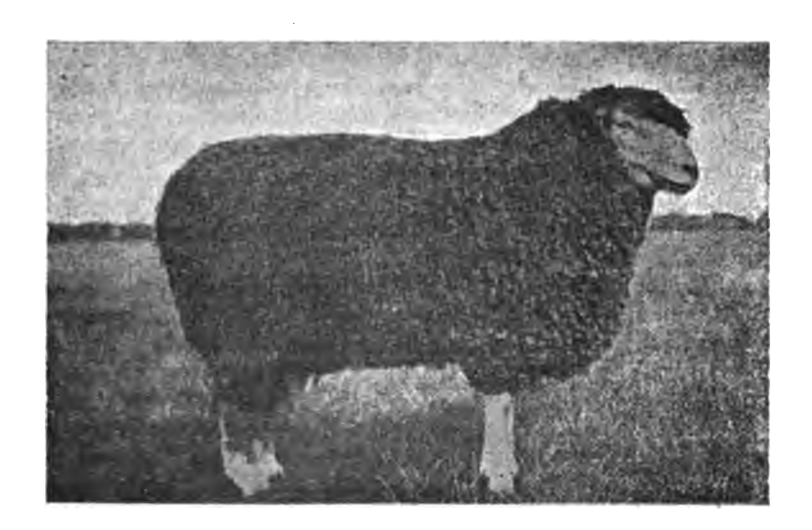
Hay que ver las estadísticas de la ganadería, y cotizaciones de la lana argentina, para saber bien la importancia que tiene

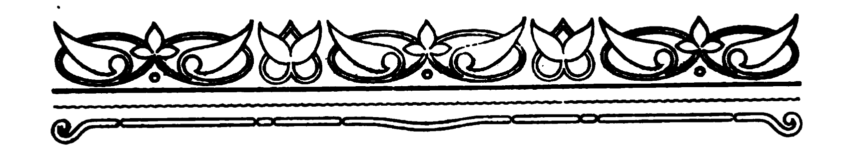
una plaga que parece, no debiera ser de gran consideración, y y que en España, no ha alcanzado considerable desarrollo.

En España, decimos que la sarna no ha alcanzado considerable desarrollo, porque en esto se manifiesta una de las pequeñas ventajas de nuestro sistema ganadero sobre el argentino.

Aquí el personal, *los pastores*, son gente especializada. Por una costumbre nacional y social, ha habido hasta ahora familias de abolengo pastoril; apegadas al terreno, modestas, sobrias y encariñadas con sus rebaños. El cuidadoso esmero conque conducen sus hatos, atropellando por todo á veces, es la razón de que puedan sostenerles con pastos escasos; el desvelo y solicitud para atender á los pequeñuelos resta muchas bajas; el ojo avizor conque investigan *su ganado*, les hace reparar á tiempo en las enfermas. De este modo los propietarios suelen confiar completamente en sus mayorales, pastores y rabadanes, que forman las categorías del gremio.

Entre los utensilios de primera necesidad, lleva siempre el pastor español el *cuerno de la miera* (aceite de enebro) para atender en cualquier momento, el menor brote que le denuncien las vedijas flotantes ó perdidas. Por esto aquí no ha revestido tanta importancia la plaga.





LIBRO III

BROMATOLOGIA ZOOTÈCNICA

CAPITULO I

Esbozos físicos

Materia y energía.—Creeran algunos raro el empezar una cuestión al parecer de limitado campo, con estos altisonantes conceptos, pero en el libro de la Naturaleza, es difícil el estudio de capítulos aislados, dada su relación y entrelazamiento.

Decir Bromatología, es tanto como significar tratado de los alimentos y esta noción objetiva material, supone una subjetiva material y dinámica, el ser animal.

La eterna cuestión dogmatizada por el aforismo tan conocido. «Yo pienso, luego existo», podríamos aplicarla aquí diciendo: «Los animales piensan, luego existen.»

Indudablemente existen en ellos ciertas facultades embrionarias, limitadas, instintivas, según hemos dado en decir, pero que se originan en virtud de las complicadas funciones de conmutación ó transformación que realiza su cerebro y entran en el ciclo corriente de la vida.

Quien dice vida dice actividad compleja de un organismo ejecutando actos que, por variada que sea su índole, no se salen del conjunto cósmico.

¿Qué es, cómo actúa, cómo se transforma la energía? Éstas son las cuestiones, que han apasionado á todos los pensadores desde los más remotos tiempos.

Procede el hombre por comparación, y ante la dificultad de establecerla aquí, se encierran en logomaquias y definiciones que no definen, ni lleven al ánimo otra cosa, que un concepto incompleto de la inmensidad que se abarca en la al parecer, sencilla frase *energía*.

La energía es algo superior y anterior á la materia, de la que

es compañera y antagónica; *summun* de lo incoercible, actúa sobre las inmensas y más alejadas masas cósmicas, como sobre la mónada biológica, el átomo ó el *ión* inorgánico. El tributo que le rinde el macro y el microsmo, se manifiesta unas veces por fenómenos inasequibles á nuestras limitadas sensoriales, ó por los grandes espectáculos del mundo sideral; cuándo por manifestaciones cósmicas, geológicas, físicas ó químicas que integran la vida de los mundos, de los seres, de los átomos, que todos viven á su manera y en su medio.

La vaga idea del éter cósmico; los conceptos de fuerza, energía, radiación, atracción y gravedad; las modalidades físicas calor, luz, magnetismo y electricidad; las químicas de afinidad ó repulsión, analíticas ó sintéticas; las biológicas de formación ó desintegración, se entendían y explicaban antes de cien maneras distintas. Hoy, se ha llegado á considerarlas unánimente, como vibraciones del movimiento, derivadas de la fuerza única, que en nuestro planeta reconoce al calor solar como origen.

Los millones de vibraciones lumínicas, pueden pasar á calorías. Un kilográmetro se forma con 426 de éstas, y 75 de aquéllos constituyen un caballo de vapor. Actúa una fuerza determinada sobre un dínamo y se revierte en número proporcional de kilo-wats. Cerca ó lejos, éstos pueden reproducir la luz, fundir metales, combinar cuerpos ó disgregar *ions*, y todo ello en tan estrechas relaciones y matemática precisión, que, sin lo imperfecto de los medios y las acciones derivadas, podrían reproducirse en eterno ciclo.

Nada más paradójico que una materia inerte, según el común sentir y significado que se da á este concepto; la materia y la fuerza tienden á la harmonía, y éste es el equilibrio, que la más leve causa trastorna. Cuando tal sucede, ambas trabajan, se mueven y agitan para volver á recuperar su paz y estabilidad. El concepto de un equilibrio térmico universal y absoluto fué denominado *entropia* por Clausius. Si esto fuera posible, neutralizadas las actividades químicas, equilibradas las diferencias térmicas, agotadas las potenciales dinámicas, tendríamos la inerte materia formando un mundo muerto é insensible á todo estímulo.

Los últimos estudios en este sentido, quieren demostrar que esos conceptos no se hallan tan en absoluto diferenciados: ni la fuerza es inmaterial, ni la materia inerte. Una energía sin manifestaciones es incomprensible, como lo es un cuerpo sin accidentes ni propiedades. Todo está unido y enlazado de una manera complicada.

Conoce el hombre por medio de los llamados sentidos, para cuya percepción dispone de especiales órganos. El dinamismo, el calor, los accidentes de la materialidad, impresionan el *tacto*. Las sutilísimas células de nuestra *retina* reproducen por modo admirable las vibraciones de los esplendentes rayos multicolores que las hieren. No es muy diversa la naturaleza de esas ondas que desde la harmonía hasta el espanto, impresionan nuestro

tímpano; ni tampoco hay que buscar por diferentes derroteros, bien que su naturaleza no sea por hoy tan evidente, el origen de las emanaciones que actúan con el nombre de *olor* y *sabor*.

En todos los casos la energía, la fuerza, el éter innominado adoptando intensidades, velocidades y formas variables al infinito, es el que causa la impresión. Estas formas á veces pueden parecer caprichosas cuando se observan aisladamente; pero cuando se aprecian en conjunto, se encuentran homogéneas, equilibradas, rítmicas y sometidas á los poderosos medios que la ciencia moderna nos proporciona, podemos seguir sus evoluciones, sus transformaciones, y ver que en ellas, se sujetan á reglas proporcionales, aritméticas, al modo como los cuerpos químicos obedecen á la ley de las proporciones y pesos atómicos.

Las medidas físicas se referían, en la antigua fórmula, E. M. T., al espacio, materia y tiempo. Hoy estas determinaciones se concretan en el sistema C. G. S., centímetro, gramo y segundo, base de la moderna electrometría, y con su aplicación podemos decir que todo se somete hoy al número.

La teoría unitaria, al establecerse un plan de vida universal sobre el equilibrio harmónico de todo lo existente, llega ya á fusionar los conceptos antitéticos de fuerza y materia. Ya no es la noción de la materia *única* la que impera, sino que ésta se puede derivar de la misma energía.

La materia radiante de los tubos de Crookes, el radio, helio, actinio y demás novísimos cuerpos de Curíe y sus discípulos, han venido á llenar el único hueco que existia para aceptar el antiguo axioma de que la Naturaleza, no procede por saltos. Basta para ello, considerarles como condensaciones etéreas que han adquirido el caracter de agrupaciones atómicas.

Así, la teoría *monista* ó unitaria presenta todo lo existente en una serie harmónica en que todo se entrelaza, cuenta y numera, pudiendo decir que se pesa la fuerza y se cuenta el átomo y á este rigor no escapa la materia orgánica, que ocupa su lugar en el conjunto mundial. Y menos puede eludirlo la materia organizada, ni el ser vivo.

Termotecnia.—Según la teoria *kinética*, el calor es el conjunto de vibraciones especiales de las moléculas, y la potencia térmica, es en abstracto, opuesta á la condensación molecular, ó potencia material del átomo. Dulong y Petit, establecieron hace muchos años, la ley del contraste de relaciones entre el calor específico y el peso atómico.

La temperatura de un cuerpo, debiera ser proporcional á la cantidad de calor, en cuyo caso, sería la capacidad calorífica una constante independientemente de la temperatura inicial y del estado material; más existen dos clases de trabajo, el intermolecular y el externo. El primero consume una cantidad de calor en los cambios de agrupación que origina; el segundo es el que aumenta la temperatura. Por esto las cuestiones del calor, resultan algo complejas, y á veces paradógicas.

Es, no teoría sino práctica corriente, la transformación del calor en movimiento, de tal mo lo, que la mayoría de nuestras máquinas obedecen á ese principio, y se ha establecido como hemos dicho, el equivalente mecánico del calor, ó el equivalente calorífico de la fuerza.

La potencia motriz del calor, es independiente de la naturaleza del cuerpo que se emplea como agente material para obtenerlo,siendo su resultado proporcional, no á la materia, á la forma, ó al procedimiento; sino á la unidad calorífica y á la función matemática del tipo de aprovechamiento, que la perfección del medio puesto en juego permita.

El modo de disponer, el vehículo, el acumulador del calor, que trasporta ó descarga fluido para obtener un resultado; sólo influyen de un modo indirecto, por su capacidad calorífica, cambio que sufre, pérdidas que experimenta, cuyas cifras suelen tener una gran importancia en el factor aprovechamiento.

En el estudio de motores, habremos de comparar el esfuerzo dinámico de la rígida biela de acero, con la elástica musculatura animal y veremos, que en uno como en otro caso, es función de integración dinámica: lo mismo el círculo del volante, que la carrera del *árabe*. El carbón en *cociente de tiro*, en el uno y el hidrato de carbono, en *cociente respiratorio* en el otro y en ambos O consumido.

Estas nociones físicas, conviene refrescarlas, por cuanto zootécnicamente, á cada paso están sobre el tapete.

Funciones animales, calorias alimenticias, esfuerzos y conmutación energética, relación de la calorificación de los alimentos y los productos. La mecánica animada; todo ello, constituye el nervio de los estudios zooténicos.

CAPITULO II

Concepto de la vida

Si, como hemos visto, resultan comprobadas las estrechas relaciones de la energía con la materia, así como su influencia en la esfera química, y sobre los cuerpos orgánicos; nos queda como inabordable, de todo punto el supremo secreto de la organización de la vida.

La Ciencia, á pesar de sus adelantos, no nos ha brindado, ni siquiera un resquicio, para atisbar el mecanismo de esa fuerza creadora, que rige y ordena, desde el ultramicroscópico ser, hasta los colosos de la vegetación y de la Zoología. El secreto de la

vida no ha hecho más que fundirse en uno para el vegetal y el animal; pero continúa siendo un intrincado y laberíntico problema.

La vida química se ha anunciado varias veces; pero es, por hoy, una utopía. La síntesis, da materias similares á las orgánicas; mas el primer punto de organizacion falta, y la generación espontánea no parece por ninguna parte.

Cualquiera que sea el concepto de la Naturaleza y la teoría de la vida que establezcámos, acatando las enseñanzas fisiológicas ó las prescripciones religiosas, como base de nuestros conocimientos, vendremos á parar á que el hombre, apesar de su Ciencia y de lòs poderosos medios que ésta pone hoy en sus manos, no es creador y, por tanto, ni produce energía ni multiplica átomos. De la nada, no se hace nada.

El hombre, en sus más ciclópeas empresas, capta, transforma, acumula, recoge, modifica ó almacena las fuerzas y los cuerpos que le son accesibles, para obtener cuanto necesita ó desea, sirviéndose de la energía, para modificar los átomos, y de éstos para dominar aquélla.

En el estado actual de nuestros conocimientos, la vida animal, se puede definir como el resultado de una complicada transformación de la materia, en ignorado ciclo, que dirige y regula el calor.

La vida y el átomo.—En dos órdenes principales, hay que considerar los fenómenos de la vida; en su aspecto material y en su función química.

La multitud de materias que integran la composición ponderal de todo ser vivo, se reducen, á dos grupos primarios.

La Química orgánica, se ha llamado la Ciencia del Carbono, y, en efecto, este elemento es el que caracteriza é informa la existencia de todo el edificio de la materia viva. El elemento Carbono es, por tanto, uno de los ejes sobre que gira.

Podremos decir, que el Nitrógeno, es el otro, caracterizando la fase animalizada.

Alrededor de estos núcleos, giran todas las combinaciones, condensaciones, reacciones y disgregaciones; que, en los seres vivos ó en las retortas químicas, tienen lugar.

Y así como el hombre necesita de instrumentos, aparatos, vehículos y vasijas, para almacenar los cuerpos; así estos le sirven para ejecutar lo mismo con la energía, y siendo la energía el fundamento de la vida, esta se halla por decirlo así, escondida, como integrada, en sus envolventes materiales sean átomos, moléculas, células ó colonias orgánicas.

Si el Carbono y el Nitrógeno, señalan dos características; carbonadas y nitrogenadas serán, las dos series que marcan la funcionalidad química, y su relación dinámica.

Así, pues, tenemos un órden químico-dinámico subjetivo del elemento Carbono y por tanto de sus combinaciones; y un segundo órden en relación con el Nitrógeno y las suyas.

No otra cosa se observa en los fenómenos biológicos del ser vivo.

En su funcionalidad intercelular, el vegetal, actua, combina, condensa y produce los hidratos de Carbono y los nitrogenados, El animal, disgrega, quema y destruye unos y otros en funciones conjuntas ó autónomas. En ambos casos, el de formación en el vegetal y el de regresión en el animal, hay derivación dinámica. Carga, condensación, en el primero; descarga, dispersión en el segundo.

Estos fenómenos, hay que considerarlos en el orden químico y biológico, respecto á las combinaciones del Carbono, con arreglo á las modernas teorías del Glicogeno. Según veremos, la digestión trae á todos los cuerpos de esta naturaleza, á un compuesto *glucósico*, cuya combustión celular, tiene lugar allá donde se desarrolla actividad vital, por la acción del oxígeno adherido en inestable forma á los glóbulos. Prodúcese de este modo, la energía necesaria á la función local, concomitante de la general.

Este mismo fenómeno y en forma parecida, tiene lugar con los nitrógenados. La digestión los reduce todos á un principio albuminoideo, peptonas, seroglobulina, el cual funciona condensándose primero, para la *autoplastia*, muscular y quemándose á su vez, en secreta exigencia de reparación.

En una palabra; la vida es químicamente, por una parte, una desintegración y combustión de los Hidratos de Carbono, produciendo calor: por otra parte, una fijación y subsiguiente destrucción lenta de los Albuminoídeos, también energética: siendo la suma del calor desarrollado en ambas, el que se conmuta en energía vital, calor animal y calorias. Perdidas luego, por expulsión de gases, líquidos y sólidos ó por irradiación.

Este mismo calor, es el que integra la dinamicidad del motor animado; el que se condensa en caseina y manteca lácteas; el que se acumula en creatina y grasa musculares, en lana, cuero, huesos; en una palabra, en lo que, no sin razón, llaman los zootecnistas *Energía latente* que el hombre traduce en *Energía utilizable*, en *producto económico*, que gira alrededor del Nitrógeno en unos, del Carbono en otros.

Carbono y Nitrógeno que son dispuestos en tal forma, por las fuerzas biológicas.

Pero como ignoramos el principio de la vida, y menos podemos cambiarla á capricho; partimos de la *semilla* para llegar al vegetal, y de éste, por sus flores y frutos, volvemos á la *semilla*, á lo más mejorada; como del *huevo*, en su acepción lata, pasamos al animal, y de éste, por sus generadores, convergemos á otro *huevo*, que también podemos influenciar.

Así, que, tomamos la vida para producir la vida, y no podemos trausformar especies, ni aun cuando se hallen próximas; lo más que conseguimos son mejoras, ó á lo sumo hibridaciones, de importancia si se quiere en el terreno estético ó ecouómico. Ese movimiento en ciclo, demanda tan especiales aptitudes de

observación y su estática es tan delicada, su dinámica tan difícil, que para estudiarlo, sostenerlo y atenderlo. parece escrito el clásico precepto de la Academia pitagórica: «Nadie trasponga estos, umbrales sin ser matemático».

Estas matemáticas de la Ciencia del ser vivo, tienen toda la lata acepción de la Mecánica, la Física, la Química, y por eso creemos poder decir en los umbrales de la Zootecnia: «Nadie los trasponga, sin conocer los átomos y sus leyes.

Añadamos que la Zootecnia, apesar de sus adelantos, produce y multiplica con su cuenta y razón, como hemos visto sucede con todo; de manera que el átomo rige á la molécula y ésta, rige tanto á la función zootécnica como á la química. De aquí el concepto transformador actual, no creador, de una y otra.

CAPITULO III

Termoquimia. Termogénesis

Termoquimia.—Los fenómenos químicos, se realizan absorbiendo calor (endotermia) ó produciéndole (exotermia). La ley que rige las combinaciones bajo este concepto, se llama del trabajo máximo, por la tendencia de los cuerpos á combinarse en aquella forma que represente mayor suma de calorias. Es siempre igual el desarrollo de calor correspondiente á cada reacción.

Estas son las bases fundamentales sobre que descansan las teorias modernas, para explicar los mil cambios de la materia. Ellas informan casi todo el mecanismo vital, reducido á combinaciones y reacciones que toman calor *endotérmicos*, del sol, en el vegetal, para trasmitirlo *exotérmicos*, al animal, dándole su fuerza, su reación, la vida en fin.

Termogénesis.—Las anteriores reglas, tienen su genuina aplicación en los fenómenos de la vida animal.

Ingeridos los alimentos, la digestión y absorción los preparan, por medios físicos, químicos y biológicos, para su integración en el organismo. Por la dialisis y respiración, se adaptan: la circulación, los lleva á los territorios celulares, donde se emplean en la auto reparación, crecimiento ó dinamismo. El elemento activo, lo constituyen cuerpos *endotérmicos*, y en el interior de cada célula, se producen los cambios *exotérmicos*.

Es el mecanismo del acumulador que se descarga y su dinamicidad produce las fuerzas del ser, que las adapta á sus necesidades del momento, ó á sus reservas. Quedan los envolventes materiales de la energía, como resíduos que se excretan en for-

mas úricas, leucomainas, alcaloides ó ácidos, resultado de la relacción vital.

El trabajo activo, produce calor y estímulo local primero: generalizado y sostenido en permanencia, abarca á todo el ser cuando es intensivo y se alimenta oportunamente por el excitante consumido.

El total de la calorificación necesaria á la vida, se produce por la desintegración molecular, en primer término. Los amiláceos, glucósicos, grasos y albuminoideos; sus mezclas en la forma alimenticia, son de altas fórmulas, como resultados de condensaciones moleculares, y simplemente su reducción á términos más sencillos, origina calor.

Los hidratos de carbono, alcoholes, éteres, en las complejas reaciones intraorgánicas, van reduciéndose á fórmulas de más en más sencillas, hasta llegar á los grupos de primera formación molecular; en cuyo estado, se oxidan ó queman por la acción del oxígeno, produciendo más calor y ácido carbónico que se exhala.

La misma albumina se desdobla, destruye y óxida, pasando á ácido úrico; que es una amida uréica del ácido tartrónico; á oxamatos y oxaluratos, que son amidas del oxálico; hasta llegar á la ***úrea***, ámida del carbónico, que representa el último término de la transformación.

No busquéis, por ningún otro lado, el calor animal; aislad, abrigad la estufa, vacía de carbón, sin oxígeno, ó con carbón y aire, pero sin reacción inicial y el calor, no parecerá por ninguna parte. Fuerza inicial, es la vida, el alimento carbón, y en los comburadores, el oxígeno atmosférico nos dará moléculas ***endotérmicas*** que irán á animar el elemento anatómlco cerebral ó genésico; el nervio, el músculo, el estómago ó el riñón, cuya harmonía funcional dará la vida.

La energía potencial, se halla en esa propiedad ***endotérmica***, en cuya virtud, llega al último ricón del organismo el estímulo vivificador, para hacer sonar el timbre preparado, trepidar la célula ó establecer concomitancias fosfóreas, preceptivas ó sensoriales.

No pidáis, al animal más kilográmetros, que los que pueda dar por las calorias que haya asimilado por sus alimentos. Sus fuerzas digestivas y circulatorias, podrán ser ayudadas, en algún caso, por prudenciales reservas acumuladas en momentos de abundancia ó por precarios préstamos, que pronto habrá de reparar, pero nada más. No puede el animal sustraerse á las tantas veces mencionada ley y nada crea, ni materia, ni movimiento. ***Nemo dat quo non habet.***

¿Cómo se transforma el calor en fluido vital, en corrientes nerviosas, en fuerza directriz, que segrega lo necesario; excreta lo perjudicial; acumula reservas; dispone de ellas según el tiempo y la reacción, ó repara las pérdidas y desperfectos? Sólo nos es permitido apreciar los fenómenos aislados. Falta la clave del

conjunto, Acá, una neurona, se ha puesto en contacto con determinado grupo orgánico y la cubierta sarcolemática ha servido de intermedio para repartir la corriente excitadora, haciendo contraer la fibra muscular.

Allá, obedeciendo á este estímulo, las materias positivas en su descarga, desdoblamiento, reacción *exotérmica*, dan su tributo que el elemento, el órgano, ó el áparato conmuta en la acción fisiológica ó mecánica peculiar á su especialización. No suele ser completa la integración, y el sobrante aumenta la temperatura local ó general, en íntima correlación con el número, extensión ó intensidad de las autonomias puestas en juego; de los elementos conmutados.

¿Cómo estas mismas energías se condensan otra vez, se transforman en nuevos cuerpos, que en el músculo, el óvulo ó la leche, han de producir la concentración energética necesaria al mismo ó á otro ser? Siempre el *auravital* flotando en la indeterminación. Pero á bien que, si así no fuera, orientariamos por modo muy diferente nuestras aspiraciones, nuestros estudios, nuestros trabajos. Si tan conocido y dominado lo tuviéramos todo, holgaban los cuidados agrícolas y zootécnicos y fabricaríamos, plantas, animales ó mejor dicho, sus productos aprovechables, como las arcas de Noé los *tiroleses*. Es el porvenir de la síntesis química por hoy, tan solo esbozado y por muchos años difícil.

Todo se pesa, mide y numera cuando se dispone de patrones, pero no cuando se carece de puntos de comparación. Lo absoluto debe hacerse relativo. Por ello la medida de la fuerza viva, tiene que buscarse en otras concordancias, como término de apreciación y su cantidad, referirla á los conceptos de gasto y producto.

La dinamogénesis orgánica, la termogénesis alimenticia, el trabajo intermolécular, y el intercelular, son funciones correlativas que convergen para producir el fin económico, dentro de la Zootecnia actual como transformadora.

CAPÍTULO IV

Energía potencial de los alimentos

Mutaciones dinámicas.—Se llaman así en Zootecnia, los cambios de órden energético, que se realizan en la vida y aplicaciones de los animales.

Todo animal produce, consume y trasforma calor. La producción dimana de los alimentos como hemos dicho, una par

te por su desintegración en moléculas más sencillas; y la mayor, efecto del fenómeno de combustión lenta por el oxígeno en los aparatos celulares.

Este calor se gasta en calentar el aire, el agua, los alimentos que ingiere el animal más ó menos frios; y se pierde en la exhalación y expulsión de los gases, líquidos y sólidos del ciclo asimilativo. Piérdese otra parte, por irradiación variable según el medio. Queda un remanente calorífico, que invierte en su funcionalismo interno y de éste, el sobrante lo rinde en productos ó en servicios. De modo que calorías desarrolladas, actuan en el tirante de la mula; como la leche, la carne, la lana y otros lo son condensadas.

Energía potencial.—Su origen en los animales, se ha discutido bastante, imperando variadas teorías, con arreglo á la época. Según la manera moderna de ver, se hace dimanar, de una real, bien que oscura y latente combustión de los alimentos, en el seno de la trama orgánica, considerando su intensidad proporcional al oxígeno consumido; con lo que se confirma, una vez más, la teoría energética de la vida.

En el cuadro de Rubner, vemos que la glucosa, el almidón, la albumina, no tienen diferencias de cuantía respecto al desarrollo de calor que producen y por tanto, se les considera á todos iguales para los cálculos, asignando la cifra de 4'1, para obtener el número de calorías desarrolladas por cada una de dichas sustancias alimenticias.

Como respecto á las grasas, es sensiblemente mayor, para traerles al mismo tipo se multiplican previamente por 2,40 ó mejor 2,44 y luego por el coeficiente 4,1 común á todas.

De este modo, la data calorífica de todo alimento, referida á cifras obtenidas por repetidos experimentos se establece, sumando las unidades nutritivas que acusa el análisis en substancias alimenticias contenidas en el mismo; teniendo en cuenta los digestibles, y multiplicando las grasas por su exponente 2,44.

Respeto de las Amidas, no hay inconveniente en que figuren como unidades nutritivas; y para la celulosa es muy acertada la indicación de Grandeau para que solo se cuente como utilizable la mitad de la digestible, fundada en las observaciones y estudios de gran número de zootecnistas.

Tenemos así; que los kilográmetros que puede desarrollar un alimento, se averiguan según la siguiente fórmula:

(Nitrogenados + Amidas + Grasas $\times$ 2,24 + Hidratos de Carbono + Celulosa $\times$ 0,50) $\times$ 4,10 $\times$ 426.

Téngase en cuenta, que no es lo mismo energía potencial de los alimentos, que energía desarrollada por un animal y que fuerza aprovechada en un motor animado. Estos conceptos han de desarrollarse al tratar de motores.

Combustión de los alimentos.—La energía se origina de los alimentos y se desarrolla por su reacción con el oxígeno. No es por tanto, de extrañar que se haya denominado el fenó-

meno combustión, porque conflagración con el oxígeno es; desarrolla calor y se convierte en cuerpos de más en más simples, hasta llegar al último término definitivo de toda combustión el Acido carbónico (CO^2). Llena por consiguiente todas las condiciones requeridas.

Estos fenómenos, tanto en su aspecto calorífico, como en su combinación química; se inician en el pulmón y se desarrollan en todos los territorios de la actividad funcional, cuyo elemento dinámico constituyen. Antes se tenía más estrecho concepto y se les denominaba combustión pulmonar.

Rubner, Berthelot, Stohmann y otros, han establecido, por medio de prolijos estudios y experimentos, el calor producido por las diferentes substancias alimenticias, y sus resultados, que consignamos en la siguiente tabla, son admitidos hoy por todos, con ligeras variantes.

Principios nutritivos	Calorías en gramo	Oxígeno Gramos	Carbónico Gramos	Cociente respiratorio	Calórias por gramo de oxígeno
Glucosa........	3'692	1'067	1'467	1·00	3'460
Almidón.......	4'123	1'185	1'630	1'00	3'479
Albúmina y congéneres......	4'860	1'520	1'720	0'818	3'167
Grasas........	9'423	2·930	2'817	0'703	3'215

Rubner y Berthelot, difieren algo en la cifra de la albumina, pero la cantidad generalmente admitida es la consignada.

Como la transformación de los albuminoídeos, en el juego orgánico, se traduce en urea y esta produce en calorías 2,523; en la determinación de la cifra de aquellos, no se toman más que las correspondientes, hasta la formación de la urea.

Cociente respiratorio.—Si el alimento se quemase, por completo, en la función animal como sucede en la combustión, el volumen de oxígeno consumido sería igual al del carbónico producido, porque obedecería á ley química $C + O.^2 = CO.^2$ Más como la densidad es O1.430 y en el carbónico $CO.^2$ 1.965 varía el peso, pero ocupan el mismo espacio, parece como si el O hubiese disuelto el C.

Mas en la función respiratoria resulta que, una parte del oxígeno absorvido queda en combinaciones más complejas orgánicas, ó combustiona el hidrógeno y por tanto, no hay esa estrecha relación volumétrica. Así se llama ***cociente respiratorio***, á la relación ***de volumen***, entre el oxígeno inspirado y el carbónico exhalado.

Para los hidratos de carbono, en los que no hay reacciones secundarias, ni hídrogeno combustible, la relación es igual según vemos por las siguientes ecuaciones y por tanto el cociente es la unidad.

Combustión de la glucosa

$$(CH^2O+O^2=H^2O+CO^2)^6 \ (30+32=18+44)^6.$$

Obsérvese para comprender bien la ecuación que $(CH^2O),^6$ es la fórmula de un *Hidrato de Carbono*, que aquí se halla condensado seis veces, y cuya fórmula bruta corresponde á $C^6H^{12}O^6$ ó sea la Glucosa, cuyo peso atómico está representado por $30\times^6$ ó sea igual 180.

Como los demás términos se hallan en igual proporción resultan $\left(\frac{CO^2}{O^2}\right)^6$ ó sea $\frac{6}{6}=1$ que es el cociente respiratorio de la glucosa.

Combustión de los grasos

$$(C^{57}H^{110}O^6+81{,}5O^2=57CO^2+55H^2O)^2 \ (899+2608=2508+980).$$

Aplicando la misma explicación anterior, nos resulta la molécula de *estereopalmitina* (duplicada), y como la reacción es análoga, se establece la proporción $\left(\frac{CO^2}{O^2}\right)^2$ de donde resulta $\frac{114}{163}$ que da un resultado de 0, 699 que es el cociente respiratorio de los cuerpos grasos.

Combustión de los Albuminoideos

$$(C^{72}H^{112}N^{18}O^{22}S+77O^2=9(CON^2H^4)+63CO^2+38H^2O+SO^3).$$
$$(1612 + 2464 = 540 + 2772 + 684 + 80).$$

La reacción puede considerarse sencilla, y la proporcionalidad $\frac{CO^2}{O^2}$ se plantea como en las anteriores y sustituyendo con las cifras numéricas resulta $\frac{63}{77} = 0,818$ que es el cociente respiratorio de los albuminoideos.

Así, pues, el cociente respiratorio, no indica más que la cantidad de oxígeno y la cantidad de ácido carbónico, que se ponen en juego en cada clase de substancias nutritivas, relacionadas en volumen de uno y otro.

Teoría de los pesos isodinámicos.—Rubner, Berthelot y Difiloth, establecen la equivalencia de los alimentos, partiendo de su potencialidad térmica y llaman pesos isodinámicos, á aquellos que sirven para sustituirse los principios nutritivos, unos á otros.

Toman como tipo 100 de Grasa y señalan las cifras siguien-

tes, Almidón 229, Sacarosa, Glicógeno y Albumina 235, Glucosa 255. Estos números indican, con poca diferencia, que dé los últimos se necesita más de doble, para producir el efecto de la Grasa.

Prácticamente se ha señalado, tanto con arreglo á esta teoría, como vistas desde otro aspecto, la cifra de 2,44 para multiplicar las cantidades de Grasa, al hacer los cálculos de las calorías de los alimentos.

Para quien quiera aquilatar la razón de la diversidad de cifras que se observa en las consignadas por algunos autores, debemos recordar que, los trabajos intermoleculares, la disgregación, digestión etc, son factores que influyen, en más ó en menos, alterando los resultados, que sólo pueden conceptuarse como términos medios.

Pesos isoglucósicos.—Para Chauveau, Grandeau, y Alekan, la sustitución de los alimentos, no debe establecerse por el concepto calorígeno, sino bajo el aspecto químico por su transformación en glucosa, de la que deriva el *glucógeno* elemento esencial á toda conmutación del dinamismo intra-orgánico.

La relación asi establecida, es lo que llaman isoglucósica de *iso* igual, y glucosa. Toman también, por tipo los 100 gramos de grasa, asignando como análogas las cifras de 146 para el Almidón, 153 Azúcar de caña, 201 Albúmina, y 161 Glucosa.

Parece una paradoja, que al tratarse de cifras en que se toma como relación la glucosa, (pesos isoglucósicos) aparezca esta con la cifra de 161; pero hay que tener en cuenta, el que se parte de los 100 de grasa como tipo numérico.

Leitenstorfer, Mosso y Paoletti entienden también, esto mismo, es decir, que las cifras anteriormente señaladas indican el mismo valor en producción glucósica y por tanto el mismo valor nutritivo.

A nuestro entender hay alguna confusión, originada por el modo de plantearlo.

La diversidad de cifras, de una á otra manera de ver, pueden ser explicadas por la sugestión y prejuicio á favor de las teorías que cada uno defiende.

Notables son los nombres de unos y otros y así perdura en los libros su diferente manera de pensar. No puede ser verdad lo uno y lo otro, por que 100 de grasa *dinámica* y *glucosicamente* no serán equivalentes á 255 de glucosa según unos, á 161 según otros. La cantidad de oxígeno, que relativamente consuman una y otras, en cuya determinación, ha podido existir algún error, podrá resolver la contradicción.

Lo más conveniente, sería que se establecieran por experimentos delicados, la proporción de oxígeno que cada una de dichas substancias demanda.

La diferencia es importante, por cuanto si se atiende en las substituciones al peso isoglucósico, se obtendrá reducción de cifras, porque el isodinámico es más amplio.

En un animal, ni en diez, no tendría sino una relativa importancia, pero en grande escala, puede revestirla.

En la práctica, los cálculos se hallan establecidos con arreglo á la isodinámica en la mayor parte de los casos.

CAPITULO V

Funciones biológicas

Asimilación.—Recibe este nombre, el conjunto de funciones, por las cuales el ser orgánico realiza los fenómenos necesarios á su vida y reparación.

En virtud de esta serie de actividades, los alimentos son preparados por la digestión en forma líquida, para ser absorvidos (absorción) y pasar al torrente circulatorio. Transformánse y cargan de energía y en la respiración de oxígeno. Repartidos así, por todo el organismo, se consumen, una parte en la auto-funcionalidad del mismo, dando lugar á las secreciones y excreciones propias de las funciones orgánicas.

Poco nos interesaría esto económicamente, si á ello se redugera el ciclo de funciones de la animalidad. En este concepto no contamos el sin número de especies de las que el hombre no obtiene utilidad alguna y muchas de las cuales, le sirven más bien de peligro ó estorbo.

Pero la razón suprema de la Zootecnia es que, el hombre eligió aquellos animales que le fueron útiles y luego ha ido perfeccionándolos y conseguido aumentar, por las especializaciones nacidas al influjo de su dirección y cuidado, los servicios que le prestan.

Hemos dicho que unas veces, las calorías sobrantes del conjunto funcional se traducen en esfuerzo dinámico, dando el motor de sangre y otras las reservas del animal constituyen la energía latente que el hombre aprovecha en forma de alimentos ó de primeras materias. En todo caso, la asimilación dirigida por la función económica, tiende á producir el resultado apetecido, y obtener el máximun de energía, con el mínimum de gasto.

Tal es la finalidad fisiológica de lo que hemos llamado ciclo de la evolución nutritiva.

Todo motor necesita una fuente de energía. Los animales son motores de transformación de dicha energía, en funciones de órden interior ó de apropiación económica, por productos materiales y dicha fuente está constituida para ellos por el alimento.

Dada la complexidad del animal, y el íntimo mecanismo del funcionamiento de sus múltiples aparatos, delicados órganos y

microscópicos elementos celulares, se hace necesario una actividad que ponga en movimiento todas esas funciones, autónomas en el detalle, pero íntimamente entrelazadas en el conjunto.

Esta función, la llena la sangre, que al discurrir por todo el organismo, en su heterogeneidad tiene medios para excitar ó calmar, nutrir ó absorver, según las necesidades de la función, el tiempo ó el objeto.

Mas como la sangre, en su incesante movimiento, sufre contínuos cambios que la empobrecen de sus elementos ricos y la recargan de detritus; tiene necesidad de una constante renovación, que realiza el organismo como primer paso en este órden, por medio de la ***digestión.***

Esta, es el proceso de selección ejecutado por el organismo, sobre los alimentos, para preparar los productos utilizables que han de incorporarse al líquido sanguíneo. Verifícase, por medio del complicado aparato llamado digestivo, en el cual entran los alimentos, más ó menos al natural, sufren la acción mecánica y química, de los sucesivos órganos y secreciones que actuan en el curso del fenómeno; siendo absorvidos en forma adecuada y expulsado el resto.

Esquema fisiológico.—El distinguido publicista y Catedrático de Zaragoza, D. Pedro Martínez Baselga, ha procurado sintetizar las condiciones anatomo-fisiológicas de la organización y su funcionalidad, respecto á la parte de que nos vamos á ocupar, en un notable libro que titula ***«Fisiología integral, con aplicación al criterio médico»*** y del cual, creemos oportuno extractar los siguientes conceptos, que sirven de base para explicar los fenómenos nutritivos.

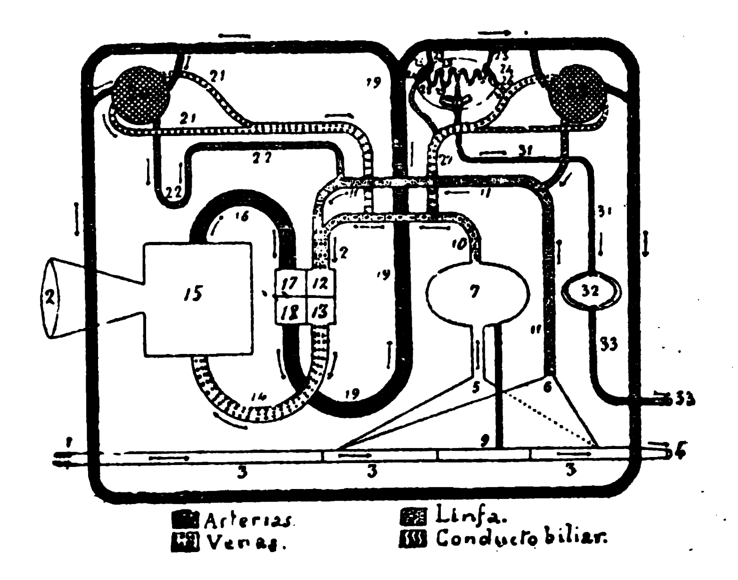
En todas las funciones de los animales, así superiores como inferiores, se hallan en harmónica correlación el todo y las partes. Las manos, belfos, picos, lengua, encargados de la prehensión de los alimentos; el aparato masticatorio más potente cuanto más resistentes son estos ó más vigoroso el animal; el mecanismo de los complejos y múltiples estómagos en unos; fuertes y musculosos, en otros; la sucesiva impregnación por líquidos, ácidos y alcalinos que reblandecen, desintegran y emulsionan las materias, los variados fermentos que descomponen las moléculas; son fenómenos concomitantes al objetivo de transformarlos en materias líquidas, para que por medio de una delicada osmosis, puedan pasar al torrente circulatorio.

He aquí el esquema, que sirve al Sr. Baselga, para dar una explicación sintética de la vida animal.

Según esto, el organismo es una máquina con varias aberturas; 1 boca, para el ingreso de materias sólidas y líquidas y 2, naríz, para los gases. El aparato digestivo, está representado por un tubo 3, cuya salida es el ano, 4. Las vías venosas de absorción 5, y las quilíferas 6, conducen sus líquidos, las primeras representadas por la porta, al hígado 7, que excreta bilis, por el conducto coledoco 8, al intestino, y las otras caminan hasta for-

mar el conducto torácico 11. Este conducto y la cava 10, van separados hasta el golfo de las yugulares donde mezclan sus líquidos para ingresar en la aurícula derecha 12.

De esta pasa el líquido al ventrículo del mismo lado 13; de aquí por la arteria pulmanar 14, al pulmón 15. De este, por las venas pulmonares 16, á la aurícula izquierda 17, para continuar su camino por el ventrículo del mismo lado 18 hasta la aorta 19, que es la reunión de todos los conductos torácicos y abdominales. De esta, se difunde por el organismo, regando los elementos anatómicos, que en su nutrición, excretan productos y escorias que pasan por las venas 21 y por los linfáticos 22, á sus centros respectivos.



En el aparato urinario, continuación del circulatorio, que para recibir directamente la impulsión cardiaca se encuentra en el tronco aórtico, se halla la arteria renal 23, formando un pelotón de capilares 24, encerrándose en la cápsula de Muller 25. Los capilares venosos 26 continuación de los arteriales la perforan, para formar la vena renal 27, que vá á la cava.

De la de Muller, se originan los conductos uriníferos 28 que, después de formar las asas de Henle 29, convergen hacía la pelvis renal 30. Aquí se originan los ureteres 31, llegando hasta la vegiga de la orina 32, que se vacia por la uretra 33.

En el pulmón, ingresa aire bueno y sangre negra, saliendo aire malo y sangre roja. En este concepto sintético, se halla condensado todo el mecanismo tan complejo de la función, más importante de la calorificación, la absorción del oxígeno.

Sobre este esquema, se plantean como sobre un encerado, una infinidad de problemas de la más alta importancia y su ca-

racter sintético, abre una nueva mentalidad para razonar acerca de las funciones nutritivas y circulatorias.

Su conocimiento, hace resurgir la circulación de la sangre con un ambiente más amplio, práctico y científico á como venía estudiándose hasta hoy.

En vez de circulación de la sangre, es circulación del alimento, y de la *energía*. En vez de los conceptos clásicos, divide el fenómeno, en circulación primera y segunda convergentes y primera y segunda excéntricas. Con esta manera de pensar y de ver, los problemas de la nutrición y los patológicos, se resuelven de una manera sencilla y se entienden con asombrosa facilidad.

Entre otras notables conclusiones, formula las siguientes. «Los órganos digestivos son las raices del animal, sirven de hojas los pulmones y los órganos genitales son sus flores».

Como aplicación, eminentemente práctica, está la importancia que se asigna al *maquinista vigilante*, por cuanto si causas extrañas ó intrinsecas, producen desequilibrio circulatorio por atonía, inflamación ú oclusión viene el desarreglo ó la parálisis funcional parcial, ó total. Es muy lógica, por tanto, su doctrina de inflamaciones y oclusiones, para fundamentar toda una patología; á la cual, por nuestra parte, creemos oportuno adicionar, la atonia por defecto ó falta impulsiva.

Hemos dicho, en varias ocasiones, que fundamentamos nuestras teorías en la negación *del cálido innato*, estimulo orgánico, fuerza vital, ó cualquiera otra denominación, con que en variadas épocas y condiciones fisiológicas, se ha pretendido explicar el interno mecanismo de la vida.

En la teoría monista, todas las manifestaciones dinámicas de los seres vivos, ó sea el trabajo biológico y fisiológico, no son más que modalidades de la universal energía, y por tanto, del calor qne es su más genuina representación.

Si todo, pues, depende del mismo origen, no pueden hacerse distinciones y sea cual fuere la clasificación ó nombre; todo producto y función visceral *noble ó innoble*, desde las placas del intestino, á los canalículos del riñón, ó las proliferaciones del ovario; de las lácteas á las sensoriales ó las psiquicas, etc., todo será idéntico, en el fondo y en todo ello surgirá el delicado engranaje de las vibraciones que se llaman calor, luz, electricidad, magnetismo, fluído animal, *alma biológica*, según su número, la amplitud de su onda, la dirección de sus movimientos, la intensidad de su corriente; el modo, en fin, de actuar, de manifestarse en forma apreciable para nuestros sentidos, produciendo el conjunto funcional que anima al individuo.

Materialismo puro, habrá algunos que denominen esta Filosofía, más habremos de hacerles observar, que tratamos de asuntos zootécnicos, en su aspecto económico y que esta Ciencia avalora, pesa y mide, aquello que se presta á sus procedimientos.

La materia y la energía, su transformación y su utilización,

no son asuntos para tomarlos con muchas filosofías, sino con peso ó medida. Las cifras y las fórmulas, enseñan más que los *ergos* y distingos. Las ecuaciones, son más convincentes que los silogismos.

Nunca han llevado al espíritu el convencimiento las disquisiciones razonadas, pero no experimentadas de los fisiólogos.

CAPITULO VI

Funciones digestivas

Cada especie, necesita un género de alimentación propio.

Se han clasificado los animales, según los alimentos que consumen en herbivoros, frugívoros, carnívoros y omnívoros. Verdaderamente hoy, la mayor parte de los animales domésticos, deben ser considerados como omnivoros; porque la sangre, el polvo de pescado, el de carne y los huesos, administrados prudencialmente se asimilan por los más caracterizados herbívoros; y en cambio el azúcar, la fécula, y otros principios, esencialmente vegetales, pueden servir para los carnívoros.

La harmonía, dentro de la variedad y el equilibrio necesario entre los tres fundamentales principios alimenticios, ó sean los nitrogenados, los hidratos de carbono y los grasos; forman la verdadera base alimenticia de los animales.

Si hemos de creer lo que se dice por los más modernos experimentadores, casi puede reducirse toda la alimentación en su aspecto energético á la función del azúcar, salvo la parte de regeneración orgánica.

Ya hemos visto, que todas las substancias que se conocen con el nombre de hidratos de carbono, por las acciones de los ácidos, de las *encimas*, *ptialinas*, *amilasas*, *oxidasas*, *hemolísinas*, *hidrolísinas*, etc., se transforman en glucosa á la que el hígado da una función propia.

El *glicógeno* ó *glucógeno*, azúcar engendrado en el hígado en forma que podremos llamar biológica, es el *Deux ex machina* de la función respiratoria y casi podríamos decir, hablando en los términos del *sport* moderno, que es la *gasolina* de nuestro comburador.

Las grasas, sufren una disgregación que las convierte en principios análogos; y los mismos nitrogenados, participan de igual suerte. De ahí, nuestra indicación de que según las teorías modernas, son los azucarados los principios más importantes en la vida alimenticia.

De antiguo, el azúcar, tenía acciones mediciuales importan-

tes, que se solían atribuir á los principios á que acompañaba como oorrector. Al azúcar, hay que atribuirle muchas de las acciones reparadoras de gran número dè fórmulas de la antigua farmacopea. Sin llegar á las acciones rápidas de los dinamóforos, tiene en cambio más sólida acción calorígena y de reparación funcional. Por eso su valor zootécnico, es grande como factor importante y facilmente digestible, contenido en gran número de plantas, raices, tubérculos y granos alimenticios.

Entiéndase, que bajo el concepto azúcar, pueden comprenderse facilmente, muchos productos de índole química poco variada, que responden á la fórmula general $C^6 H^{12} O^6$ ó $C^{12} H^{12} O^{11}$, cuyas pequeñas variantes ó múltiples condensaciones, dan origen á gran número de cuerpos. Estos son los Hidratos de Carbono que responden todos á la fórmula $(C H^2 O)^n$ de que nos ocupamos con detenimiento en otro punto.

Digestión.—Es la trasformación que sufren los alimentos para ser absorvidos.

El producto material que ha de sufrirla, necesariamente, debe elegirse, entre los medios que rodean al animal y se hallan relacionados con este, por su composición química, sus caracteres físicos y naturaleza económica.

La elección de sus alimentos, no puede hacerla el animal doméstico y la realiza el hombre, ateniéndose á la especie, edad, función ú ocasión. Solo excepcionalmente, y guiado por el instinto, suele repudiar algunos, como sucede explotando en sistema extensivo, con ciertas plantas venenosas, sobre las que pasa y repasa sin tocarlas. En aquéllos animales que no tienen costumbre de campo, suele faltar este conocimiento instintivo.

La prehensión de los alimentos, tiene lugar por medio de los órganos especiales, labios, lengua ó pico. Principalmente en los ovidos, los dientes sirven para este uso.

Sigue la masticación, que puede ser sencilla ó doble (rumiación); que se realiza en la boca por medio del aparato dentario. Luego en el estómago é intestino, se halla sometida la masa á movimientos bastante enérgicos, para ser desintegrada.

Tiene el agua importancia, como vehículo de la digestión y como factor que infiltrándose en los alimentos, les da esponjosidad, debilita su resistencia, favorece las acciones químicas y fermentativas de los diversos líquidos, que actuan sobre los alimentos.

El calor que se desarrolla, por el trabajo reaccional en el estómago, favorece los fenómenos de osmosis y disolución.

Aunque la digestión, es función autónoma y permite al animal atender á otras, no debe olvidarse del factor tiempo, procurando qne principalmente, en su primera fase, no se distraiga el *metabolismo* fisiológico en atenciones de primera importancia, que trastornen y alteren la importante maniobra gástrica. El olvidar esto para los motores, ha solido ocasionar muchos tropiezos. Dad al animal algún espacio, algún reposo, para que se re-

ponga. Tened en cuenta que según los alimentos; el magma en digestión representa bastante masa y su trabajo constituye consumo de energías, y acumulo de materia en los órganos digestivos.

Química digestiva.—En el transcurso de esta complicada función, sufren los productos alteraciones de orden material por diversas acciones químicas.

A tres órdenes principales de alimentos, corresponden así mismo, tres órdenes de transformación, en los fenómenos digestivos. Para ello, actuan sobre las substancias nutritivas, diversos líquidos que realizan los cambios químicos, por virtud de los fermentos biológicos ó de las *encimas*.

Digestión de los albuminoideos.—No obstante su parecida composición, los nitrogenados vegetales, necesitan de la preparación digestiva para empezar la serie de sus transformaciones en el animal. El estómago; por medio de sus jugos gástricos, ricos en pepsina, concentra su atención en ellos y los solubiliza. Otro tanto sucede con los procedentes de los animales.

Esta primera acción, es hidratante, pasando á peptonas solubles. La función se realiza en un medio ácido; en el jugo gástrico, que contiene ácido clorhídrico y algo de láctico. El principio que actua, *la pepsina*, es elaborado por las glándulas contenidas en la mucosa estomacal.

La pepsina, varía en su acción, según la especie, la raza, la edad, etc., de los animales. Hanse aislado *pepsinas* que *liquidan* 4.000 veces su peso de fibrina, aun cuando no es lo mismo liquidar que peptonizar. Se ha llamado *lacto pepsina*, á la que actua sobre la leche, y la de las aves que es más enérgica, se la llamó *ingluvina*.

Existen asi mismo, algunos lactex vegetales que actuan al modo de los pépsicos; entre ellós se señalan la Papaina y Papayotina del *Cárica papaya*.

Exagerando este concepto, se ha llegado á suponer plantas carnívoras, (el atrapamoscas).

Todo esto nos explica porque las especies, las razas, los individuos varían tanto en cantidad, naturaleza y calidad de los alimentos. Porqué unos aprovechan más que otros y como los residuos de unos pueden digerirlos otros.

Digestión de los hidratos de carbono.—En la boca, durante la masticación, y en la *rumia*, en los animales que la efectuan, se impregnan de saliva cuya *ptialina*, hidroliza los hidratos de carbono *orgánicos* ú organiciformes, de este modo los azúcares, glucosas, pentosanas, féculas, celulósicos y congéneres, se transforman en la levulosa y glucosa, en cuya forma, quedan aptos para la función intra-orgánica.

Digestión de las grasas.—El jugo pancreático, de naturaleza alcalina, emulsiona y divide las grasas, dejándolas en forma osmótica.

Tenemos por tanto, transformados los tres órdenes de pro-

ductos alimenticios: en el trayecto intestinal, se da tiempo á las reacciones y se va produciendo la consiguiente absorción. Sufren además, algunos cambios complementarios por el jugo entérico ó intestinal, y por las acciones microbianas del sin número de especies que pueblan el tubo gástrico de los animales.

Fermentos figurados y amorfos.—El gran Pasteur, persiguiendo modestamente la mejora de la industria cervecera, abrió amplios horizontes á las teorías de la fermentación y dió avances de gigante á la ciencia moderna, por el conocimiento de los fermentos figurados: tras él, miles de discípulos, *objetivo en ristre*, se lanzaron á la investigación de las falanges microbianas; la medicina y veterinaria consiguieron preciados triunfos por las nuevas vías.

Puesto de honor recavaron luego, los químicos y los fermentos no figurados, alcanzaron la misma ó mayor importancia que se asignó desde el principio á los ejércitos de la panspermia.

Las batallas se han sucedido; microbios por un lado, diástasas por otro; ¡es la eterna ley de lo *insondable*, pretendiendo *ser sondado* por el hombre!

Existe, funciona, procrea, infecta, destruye, y forma, la microscópica célula; como existen accionan, y construyen, el ión el el atomo y la molécula; unos y otros son la materia, el *substratum*, la forma del ser. Más así como aquella necesita de la energía para actuar; nuestras falanges microbianas requieren su arma, su disolvente, su piqueta. Todo eso es el fermento no figurado. Matad al microbio. Esterilizad el cultivo; más sus derivados butíricos, lecítinas, ptomainas, toxinas, hemolisinas, sus virus en fin quedarán activos y esta acción se manifiesta combinando, disolviendo, disgregando, alterando, vacunando ó envenenando.

Naturaleza de los fermentos.—Complexidad de dinamismo, demanda composición compleja; tal vez variable para la misma función; tal vez semejante para funciones varias. ¡Es tal su estructuración y tan delicado su funcionalismo!

Presentan un caracter general. Transformar. Un objetivo común. Disponer. Por su influjo los productos orgánicos quedan actuados para las funciones biológicas, en el organismo vegetal ó en el animal.

La albumina ó la caseina; el almidón ó el azúcar; la sangre ó los tejidos; tienen todos una característica de existencia individual que les defiende en su integridad, mientras no se ven atacados por la acción disgregante de sus especiales enemigos. ¡En todo rige la especialidad!

Entre los fermentos son muchos los conocidos; más los sospechados; y muchisimos más los incógnitos. De todos, los más conocidos son los que existen en los jugos gástricos y se conocen con el nombre de *Fermentos digestivos*.

Por extensión, se han ido asimilando las funciones todas del organismo á parecidas acciones.

¡Calor y frio, tempestad y calma, flujo y reflujo! En todo or-

den de fenómenos rige la antitesis, el balanceo, la lucha. No menos se deja sentir en el mecanismo interno de la vida animal. Las autonomías celulares, obedecen á esa ley del eterno movimiento, buscando el equilibrio, la harmonía entre los extremos que marcan las diversas tendencias.

Se ha dicho que casi todas las funciones del organismo, son efectos de las acciones especiales de ciertos fermentos. En efecto, si consideramos bien las funciones biológicas, veremos una lucha de unos y otros agentes de propiedades antagónicas. Resultando unos, de las fuerzas endo-celulares, de las exo-celulares otros.

Así, si consideramos los fenómenos químicos de formación, podemos observar acciones oxidantes por una parte, reductoras por otra. En las moléculas complejas, vemos influencias de integración hidratantes, ó desintegración deshidratantes, que transforman los cuerpos.

Dentro de los fenómenos morfólogicos, que tienen importancia en el juego orgánico, se observan acciones liquefacientes como por ejemplo los digestivos y coagulantes.

Por último, en el mecanismo total, en la vida celular, íntimamente relacionada con la general, observaremos los nutritivos celulares ó los aglutinantes.

En ese ir y venir, en esa actividad, se íntegran las funciones, cuyo tono harmónico es el gran acorde vital.

No hemos de señalar todos, pero indicaremos rápidamente algunos, que nos interesan por sus especiales acciones ó por sus aplicaciones.

La amilasa que sigue la pista á esos granos y raíce sfeculentas.

La sucrasa que acecha de cerca (en la misma remolacha) á la sacarosa para escindirla en las dos hidrolizadas glucosa y fructosa. La ptialina, la pepsina, la pancreatina, el jugo entérico, siguiendo en sus etapas á los alimentos para su transformación. La *lipasa* que actua las grasas. *La caseasa* reblandeciendo la caseina. *La ureasa* transformando la urea.

A este mismo órden habremos de referirnos en la acción de la *emulsina*, que en la almendra amarga y otros análogos disgrega los principios cianogéneticos.

La mirosina, que origina la esencia de mostaza, desarrollando la fermentación sinápica, y otras muchas de acción desconocida y que darán, al pasar de los años satisfactoria explicación, de algunos hechos que hoy escapan á nuestro analisis.

Naturaleza de los alimentos.—Las especies poligastricas, bovina, ovina y caprina, tienen gran semejanza entre si, respecto á los alimentos que les son propios y su aptitud para asimilarlos.

Parece ser que el fenómeno de la rumiación obedece á tres órdenes, de condiciones. Primero, el animal puede almacenar rápidamente sus alimentos, en sus excursiones por el campo. Segundo, puede dedicar más tiempo á la masticación. Tercero, la pri-

mera acción es química y mecánica, reduce el volúmen y reblandece el tejido celulósico.

En virtud de estos fenómenos, resultan mejor aprovechados por el animal, los principios celulo-leñosos.

Las otras especies, presentan diferencias marcadas, siendo el caballo más apto para la alimentación frugivora y el cerdo verdaderamente omnívoro. En cuanto á carnívoros, propiamente dichos, no pueden considerarse más que los cánidos.

Digestibilidad.—Recibe este nombre, la propiedad de los alimentos de modificarse por los medios orgánicos, puestos en juego, por los animales para la asimilación de los principios nutritivos. Según su facilidad ó resistencia, se califican de digestibles, resistentes ó refractarios. Entre los primeros, se deben escoger los alimentos normales; los segundos se usan á veces, circunstancialmente y los últimos, no pueden considerarse como alimentos en caso alguno, y deben ser proscriptos.

Los principios orgánicos, aparecen mezclados y como la economía zootécnica es función de transformación y aprovechamiento; el mismo animal verifica la separación, muchas veces consciente por su instinto, que completa la funcional por su aparato; desechando en materias excrementicias lo sobrante, resistente ó refractario.

Sucede, que dada la variabilidad de aptitudes producidas por la especie, la raza, y el individuo en relación con su edad y trabajo; la digestibilidad, sufre cambios de importancia.

Nada lo demuestra tan gráficamente, como el hecho de que las deyecciones de ciertas especies, sirven de alimento á otras.

Las deyecciones del ganado de labor, se emplean en algunas comarcas pobres, para alimentar cerdos; bien que en su carne queden recuerdos de tal alimentación.

En este punto, tenemos observaciones personales. Las avutardas, y aún los cuervos, en años de escasez, se alimentan con los excrementos del lanar, acudiendo á los campos fercuentados por éste.

Orden de digestibilidad.—La facilidad, ó resistencia de los alimentos depende en gran parte, de su naturaleza química ó de su estado de agregación. Atendiendo á esto, señalamos de un modo general la siguiente relación, que indica de mayor ó menor, el orden aproximado para varios cuerpos. Glucosa, azúcar, goma, albumina líquida, almidón, osmazomo, harinas, frutos, bulvos, resíduos de destilería, gluten, fibrina, granos, tortas, grasas, forrajes, henos, pajas y coriaceos. Como se vé aquéllos alimentos densos y celulósicos son los más resistentes.

Digestibilidad absoluta y relativa.—Dadas las variantes que actuan sobre el animal y sobre el alimento, se comprende que han de surgir diferencias para apreciar esta función. Por esto se llama absoluta la digestibilidad, cuando se la supone aisladamente para cada animal, ó cada alimento. Será relativa, cuando se establezca comparación. Así, por ejemplo, la celulosa, tiene un coeficiente de digestibilidad de 24, esta será absoluta: más si des-

cendemos á comparación entre la digestibilidad de la celulosa por los carnívoros, los équidos y los rumiantes, tendremos la relativa, que será cero para los primeros; cerca de veinte, para los segundos y treinta para los últimos.

La relación, puede tomarse bajo otro aspecto. Así la misma celulosa dividida, se digiere en bastante proporción, la que forma la trama órgánica de plantas herbaceas algo menos; y la que constituye las leñosas, será tanto más resistente, cuanto más densa, más incrustada se halle.

Determinación de la digestibilidad.—Debieran efectuarse con frecuencia, experiencias en las explotaciones, para estudiar la disgestibilidad de los alimentos, de este modo, sabriámos en todo momento, el efecto útil de los mismos.

Para ello, empezaremos por preparar el animal ó animales, sujetos á experiencia, y después de un tiempo prudencial, variable para cada especie y siempre en consonancia con la duración de la digestión que puede ser de 6 días para el ganado vacuno, se administran, al animal, raciones formadas por los alimentos que se quieren ensayar,impregnadas con substancias colorantes como por ejemplo. el negro de humo, azul metilo, la rubia el amarillo Martius, etc. Estos pueden pasar por el tubo digestivo con pequeña alteración y comunicar color á los excrementos. En el momento qne estos aparezcan coloreados, empieza la experiencia, imponiéndose como es natural, racojerlos cuidadosamente para proceder á su análisis. Si no hiciésemos algunas correcciones, los datos obtenidos serían erróneos, porque á los excrementos, se unen residuos epiteliales y bilis que influyen en la cantidad nitrógeno, aumentándola en un 4 por $^0/_0$ y pundiendo elevarse de 5 á 7 $^0/_0$ en aquéllas especies que poseen gran potencia digestiva, el cerdo por ejemplo.

Capacidad digestiva.—En general, es función que depende de la especie, raza. é individualidad. En cada caso, hay que apreciar además de la dinamicidad y digestibilidad, de los alimentos, la materia seca y el volumen teniendo estrecha conexión con todo ello la especialización económica, el medio y el hábito.

En toda sustitución, hay que tener muy en cuenta los datos que á esto se refieren y que serán expuestos al estudiar el racionamiento, según la especie y la naturaleza y cantidad de productos obtenidos.

Potencia digestiva.—No hay que confundirla con coeficiente de digestibilidad.

La potencia digestiva, se refiere al animal en función biológica, por la especie, la raza y la gimnástica funcional.

Estos nos darán la suma de factores que intervienen por la capacidad del estómago, la actividad del organismo, el calor, la abundancia de jugos, la potencia y naturaleza de los fermentos y el tiempo que son los factores que intervienen en ello. De su variación, resultan, en líneas generales, la división en Carnívoros, Frugívoros, Herbívoros, Omnívoros.

Especializándose estos dentro de cada area geográfica y económica según los alimentos disponibles.

Así por ejemplo, los caballos de Shetland y Filandia, comen musgos, liquenes y cabezas de sardina; henos, pajas, avenas y cebada en general; goma y dátiles, en los desiertos de Arabia y Africa; maíz, yuca, bananas y caña de azúcar en los ecuatoriales y hoy, con arreglo á las tendencias modernas, se han especializado hasta en el nombre, *las mulas de azúcar* de los Estados Unidos,

La potencia digestiva, podríamos decir que es, la capacidad calorífica y productiva de la máquina, transformadora constituida por el animal. Es el tamaño, *el número*, el que sirve de primer factor de cálculo.

Por ejemplo, queremos leche y compramos una cabra; pero el consumo crece, pensamos en una vaca bretona, luego en una del país y por último, en una de alta especialización.

La cantidad de leche está en íntima relación, con la de alimento y esta con la capacidad de *la caldera*, ó sea el estómago y su actividad.

Coeficiente de digestibilidad.—Significa la cantidad de cada alimento que sufre la transformación propia del acto; de modo que se refiere al alimento: ó de otro modo es la relación ó proporción que existe, entre lo que se ingiere y lo que se digiere.

Aparte de la variación fisiológica, que tratamos como potencia digestiva; para un mismo alimento, varía asimismo, con las especies y condiciones de los animales; con el régimen; con la naturaleza, preparación y abundancia de los alimentos, y con otras muchas circunstancias que deben tenerse muy en cuenta.

Se calcula como tipos, que los protéicos y amiláceos, tienen un coeficiente alrededor de 70; las grasas unos 60 y los celulósicos sobre 24. Es decir, que se aprovechau $^{8}/_{4}$ $^{1}/_{5}$y $^{1}/_{4}$, respectivamemente.

Hay que tener muy en cuenta, las muchas condiciones de variabilidad para conceder á esas cifras el valor de puntos de referencia.

Forma de los alimentos,—En el hombre educado, sus fuerzas digestivas, bien atendidas y cuidadas; la elección de los alimentos por la cria y cultivo; la preparación, cocción, condimentación; la alternativa y régimen; le hacen ahorrar el mayor trabajo de la digestión. En el hombre tosco ó en el animal, la función digestiva es más compleja.

Podemos decir que el cuidado higiénico, en todo los ramos y especialmente en la alimentación, alargan la vida, haciéndola aprovechar mejor y dando espacio á otras funciones más *nobles*.

Los prehistóricos bosques tropicales, las selvas exuberantes de fáciles vegetaciones, los dóciles animales, dan al hombre de bosques antiguo ó actual, los medios de sostener su vida con poco esfuerzo. Va siendo, á medida que el medio escasea y la necesidad aumenta, cazador, pastor, agricultor, guerrero.

El progreso incesante, nos lleva al cultivo intensivo, á la Zootecnia científica y apenas si algún producto, como el azúcar se señala por vía química de análisis; esbozándose los de síntesis.

El movimiento, repercute en los animales. El campo, con su flora expontánea, no da los animales de selección y engorde.

El sistema mixto y el establo ó galpón, dan más facilidades al desarrollo del animal, porque el alimento ya es selecto. El trabajo de la maquinaria, las pastas, los alimentos cocidos y preparados, son los que producen el ***sumun*** de facilidades, para la nutrición y engorde.

Los modernas prácticas se orientan por ese camino, cada vez más decididamente y con mayores éxitos.

El animal, como el hombre, aprovechan más los alimentos cuando se le presentan bien dispuestos; come mejor y digiere más, cuanto mejor elegidos de aspecto, preparación, composición y variedad se le ofrecen.

Las grandes explotaciones zootécnicas dedican gran atención á preparar y condimentar los alimentos.

Materia seca de la ración.—*Sus relaciones con el peso de los animales.*—La base de la alimentación, en los animales, es casi exclusivamente la materia vegetal. Esta contiene, muy variable cantidad de agua, según su naturaleza y estado. Para apreciar el verdadero valor nutritivo, debe prescindirse del agua y atender á las demás materias nutritivas ó no, que es lo que forma la materia seca del alimento.

Es importante factor, el estado acuoso de los alimentos, porque su preponderancia constituye el régimen blando, llamándose régimen seco, la alimentación por granos, y mixto cuando se hace uso indistintamente, de unos y otros productos.

La cantidad de agua que contiene un producto, se puede determinar aproximadamente, tomando una muestra de quinientos ó mil gramos, por ejemplo, que sea un término medio de las diferentes partes constitutivas del mismo, cortándola en pequeños trozos, se deseca en una vasija al Baño de María, hasta que no se note pérdida apreciable de peso. La diferencia entre la primera pesada y la última, indicará la cantidad de agua contenida. Téngase en cuenta, que el agua de composición química no habrá sufrido alteración.

Entre los alimentos usuales, los más acuosos que son las raices, suelen quedar en un quince por ciento, de materia seca; los forrajes se reducen á 18 ó 20; los productos secos, y henos contienen 83 á 85 y los granos suelen tener de 86 á 88.

Como orientación para establecer las raciones, se ha partido del peso del animal y se admite, que la cantidad de materia seca administrada cada 24 horas debe ser: para el caballo 2'50 por ciento, del peso vivo, 3 á 3'50 para los rumiantes y de 4 á 5, tratándose del ganado porcino.

Aplicación industrial.—Algunas prácticas antiguas, que tenían por objeto conservar las materias vegetales, han extendido

hoy su campo de acción, por la tendencia moderna, de dar caracter comercial de amplia explotación, á lo que antes solo tenía un limitado radio. Las industrias agrícolas procuran llevar al mercado los productos eminentemente acuosos, por eliminación del exceso. El heno, las *cosettes* y algunos frutos, sufren la operación al aire libre. Por corrientes de aire seco, ó en cámaras calientes y por aparatos al vacio de gran potencia, se desecan los resíduos de varias industrias, entre ellas, la pulpa de remolacha: y asímismo, se extiende la aplicación á la patata, la zanahoria, el topinambour, y otros muchos productos, de parecida naturaleza que quedan reducidos á una quinta parte de su peso. Resulta tan económica esta operación, con algunos de los aparatos modernos; que se grava muy poco la primera materia, pudiendo recibir aplicaciones á la alimentación animal en muchos casos y desde luego, para los aprovisionamientos militares y marítimos.

Esto es una confirmación, de que lo importante para los animales, es la materia seca, de la cual todavía, harán una selección separando lo digestible.

Volumen de la ración.—La relación volumétrica de los alimentos y su riqueza, es de gran importancia, porque tal conocimiento, nos permite regular, en cierto modo, la función digestiva.

Sabido es, que el funcionamiento normal del estómago, exige la acción de presencia de los alimentos, para poner en juego toda la superficie del mismo, pero cuidando de no llevar muy allá la repleción gástrica, ni muy acá la vacuidad.

En el primer caso, la distensión determina una acción frénica que se traduce por dolor y disminución de las secreciones. En el segundo, la escasez de alimentos, reduce la cantidad de jugo gástrico, por falta de excitación en toda la superficie del estómago.

Así, se comprende, que todos recomienden eficazmente, la necesidad de calcular el volumen de la ración, pues, las condiciones anatomo-fisiológicas de nuestros grandes animales domésticos, requieren más bien raciones voluminosas, que concentradas; sobre todo los rumiantes.

Los principios digestibles, se hallan englobados entre los leñosos, celulósicos y acuosos que forman la masa alimenticia.

Cuando desde muy jóvenes son sometidos, los animales, á una alimentación poco voluminosa y concentrada, surgen cambios en el aparato digestivo, sobre todo en lo referente al volumen, adquiriendo aquéllos más esbeltez y disminución del vientre.

Se dice que ha influido notablemente en la forma recogida del vientre en el caballo de carrera y del árabe, la preponderancia de alimentos secos y concentrados.

CAPITULO VII

Funciones químicas

Composición de los tejidos órganos, y productos.— Lawes y Gilbert, en Rothamsted, hicieron desde 1838, una serie de estudios y analisis, publicando varias memorias hasta 1858 en las que, á costa de enorme trabajo y perseverantes esfuerzos, establecieron una de las bases más sólidas de la moderna Ciencia zootécnica.

No es posible dar una idea de la orientación de tales trabajos, que hoy no pueden apreciarse bajo el punto de vista de aquellos tiempos.

Por ellos y otros, que han contribuído en las variadas épocas, á la formación de la Ciencia; sabemos que los animales no contienen, ni más ni ménos, que los cuerpos conocidos, en combinaciones, muy complejas, sí, pero obedeciendo siempre á las leyes de la química, sobre las que se basan y fundan las biológicas. No busqueis reacciones ó propiedades *animalizadas* á los átomos, á los ions constitutivos de la materia orgánica, bien formen aparatos, órganos, tejidos ó productos. El Oxígeno, el Hídrógeno, el Nitrógeno y los demás cuerpos simples; se conducirán allí como siempre. El agua, el ácido carbónico, los alcalis, los ácidos, las sales, los éteres, los alcoholes, las funciones, en fin, de la química inorgánica y orgánica, serán idénticas y obedecerán á iguales principios, los que la química de la combinación, la termogénia, la electroquímica, han reconocido y establecido en sus estudios. Habrá complicaciones. Seguramente el hombre no ha llegado á conocer y explicar todos los fenómenos de la síntesis ó formación orgánica, pero sus leyes fundamentales nos son conocidas, y ellas se atiene.

Balance químico del animal y sus necesidades.— Como en todo sucede, no podía sustraerse esta cuestión, al concepto general acerca de la relación física, química, matemática y económica, entre el fin y los medios.

La química, nos señala sobre 80 cuerpos simples, como constitutivos de todos los compuestos conocidos y de estos una pequeña cantidad, reciben el nombre de organógenos por contribuir á formar en multiples combinaciones y proporciones variadas, todos los cuerpos orgánicos conocidos.

Surge así, la idea de que debe existir una correlación estrecha, entre el animal y sus alimentos y de aquí viene, que ni todos los animales sean parecidos, ni á todos convengan iguales alimentos.

Hemos visto, la división en omnívoros, frugívoros, herbívo-

ros, y carnívoros, etc., conque se designan los animales, por su alimentación.

A cada uno de ellos, corresponde alguna variación, en *porcientos*, pero no en esencia. Las fundamentales químicas son idénticas, é idénticos, son también los elementos necesarios á su funcionalidad. Pueden variar en sus relaciones, pero no en su forma esencial.

Cuerpos organógenos constituyen los animales y los alimentos. Hidratos de carbono, grasos y protéicos, hallamos en los seres vivos y sus provisiones alimenticias. El trabajo es tan solo de adaptación y de función energética y bajo ese concepto existen las diferencias. Como la pólvora pasada no sería peligrosa, el alimento exhausto no daría su juego.

Cambios químicos intraorgánicos.—Hemos dicho que la materia se transforma de dos maneras, en términos de formación ó de regresión. En el primer caso, procede sinteticámente fijando, combinando, condensando elementos que envuelven en sus complejas formaciones la fuerza latente. Esto hacen la función vegetativa y en parte la de los rumiantes, que parece ampliarla. En el segundo, de carácter analítico, la materia se desintegra, desune y esparce, dejando en libertad su fuerza latente, sus calorías. Esta es la función de los animales de trabajo y del hombre.

Sucédense estos fenómenos, en las vías gástricas ó en los territorios célulares: y por virtud de ellos, el aire, el agua, los minerales se combinan y forman los hidratos de carbono, los nitrogenados, los grasos, que constituyen las reservas vegetales ó animales.

Al llegar su término en el ciclo de la evolución orgánica, sometidos á las influencias del laboratorio animal, se disgregan y el nitrógeno con el hidrógeno forman el amoniaco, que amidado con el ácido carbónico se expele en urea (Carbamato amónico), el cual muy pronto, será carbonato y que á poco, podrá disgregase de nuevo. El carbono será arrojado en carbónico espirado; y el hidrógeno con el oxígeno, rendirán el agua, que como todo pasará á la madre Naturaleza, para volver á alimentar nuevos seres sosteniendo el eterno movimiento de la vida en amplio ciclo evolutivo.

No es de hoy el conocimiento de esta sucesión evolutiva. Podríamos decir aquí, con toda propiedad *Nihil novum est sub solem*.

Lucrecio, célebre filósofo y poeta latino, en su profundo y bello poema *De natura rerum*, cantó en inspiradas estrofas, que nó desdeñaría hoy el más *modernista*, el eterno movimiento de la transformación de la materia.

En el libro V. segunda parte de *Mutat enim mundi natura totius œtas*, traza el cuadro más completo que puede darse, del flujo y reflujo de la vida y la muerte, de la transformación de la energía.

Agregad á ello un poco de *panspermia* y habremos entrado de lleno en nuestra época con 2000 años de diferencia.

Fenómenos biológicos, histológicos, histolíticos, de síntesis y análisis.—Es la misma siempre, la célula orgánica y responde á parecida composición química. Un saco celulósico, en que se hallan englobados los nitrogenados, grasos y carbonados. Sus funciones son autónomas, constituyendo seres independientes monocelulares ó policelulares, más ó menos complejos y voluminosos, pero obedeciendo al mismo plan evolutivo.

En los microscópicos ó en los macroscopicos, la célula tiene parecida alimentación y funcionamiento.

La célula, bajo las influencias biológicas, origina un cambio molecular, por fenómenos osmoticos á través de su membrana ó de sus rudimentarios órganos, en cuya virtud se establecen los cambios químicos de formación ó desintegración. Para lograr estos resultados, los productos de alimentación celular han de estar delicadamente preparados y podríamos aqui señalar el antiguo aforismo, *corpora non agunt nisi soluta*.

Estos productos previos, son de caracter análogo y se integran, transforman y excretan, por modos muy parecidos, sean individuales ó asociados, los elementos celulares.

En los vegetales clorofilianos, hay dos órdenes principales de células: unas generadoras de la materia orgánica, y otras, que la consumen y dispendian en agua y ácido carbónico. La actividad de estas células, corresponde á distintas fases de la vida, como marcadamente se observa en la remolacha, almacenando los azucarados, que luego ha de utilizar en otra época vegetativa. Estas emigraciones de principios químicos, caracterizan el ciclo evolutivo, cuya fase utilitaría; establece el hombre, aprovechando el azúcar en su primera forma, ó dejándole convertir en fécula y almacenar en las semillas, como hace con el maiz.

Otras veces, sorprende las fugaces combinaciones que en la savia, la hoja, la flor, le conviene apropiarse; y algunas, acecha el primer momento de la modificación como sucede con las preciadas esencias ó con la cebada convertida en malta.

El secreto económico, estriba en conocer el momento oportuno de la transformación útil, que el vegetal ó el animal realizan, en sus complicados aparatos.

Estos fenómenos, constituyen el metabolismo celular, que pacientes observaciones microscópicas van desentrañando. La emigración y transformación de principios en los vegetales es la base de su aprovechamiento económico, por cuanto el hombre busca los órganos especializados.

Albuminogenia.—Esta función, no existe en los animales, no hay modo de comprobar, que se formen albuminoídeos, ni protéicos de ningún género. Todas las materias proceden exclusivamente de los alimentos y de aquí la preponderancia que siempre se dió, á estos principios en la alimentación.

La función albuminogénica, se realiza en los vegetales, con-

centrándose principalmente, en las reservas cotiledónicas de las semillas, para servir de alimento al embrion, en su primera etapa, cuando tiene que vivir aún, de las reservas *de su adote*.

Su origen, lo trataremos dada su importancia en dos capítulos, sucesivos presentando en toda su evolución, los nitrogenados partiendo de los nitratos para proseguir, en toda la serie, que impulsa la vida, hasta venir al detritus que vuelve á la tierra. Es decir que tomaremos el Nitrógeno de la atmósfera, y siguiendole á través de sus *proteas* transformaciones, lo dejaremos de nuevo reintegrado á su origen.

Formacion de grasas.—Los químicos se preocuparon, como uno de los primeros problemas, en determinar su origen en el animal. Dumas y Bousingault le atribuían origen *graso;* Liebig *feculento* y Pettenkoffer et Voit *albuminoideo*. Parece ser que todo influye sin exclusivismos. El animal convierte en grasa los sobrantes.

Si la alimentación es superabundantemente oleosa, con pocas modificaciones se almacena en el tejido adiposo. Experimentos hechos con perros permitieron reconocer algunos caracteres del aceite de colza en el tejido adiposo.

Los feculentos y glucósicos, se convierten en grasa por la siguiente desintegración y oxidación.

$$13\underbrace{(C^6 H^{12} O^6)}_{\text{Glucosa}} + O^{22} = \underbrace{C^{55} H^{104} O^6}_{\text{Oleoesteáro-palmitina}} + 23\underbrace{C O^2}_{\text{Carbónico}} + 26\underbrace{H O^2}_{\text{Agua}}$$

En esta reacción, se ve un gran desprendimiento de anhidrido carbóníco, que ha comprobado la esperiencia.

Hállase, también, perfectamente establecida y comprobada, la reacción transformadora de los albuminoideos en grasa, según detallaremos en otro punto.

CAPÍTULO VIII

Balanza química

Cambios materiales—La materia, es siempre una y desde que se inició la aparición, de la vida hasta la época actual, ha seguido un perfeccionamiento progresivo, una particularización, que nos da idea de como se desenvolvió la vida, en los primeros períodos; y como han surgido las complicadas máquinas, que hoy explotamos con el nombre de animales.

El protoplasma, dió lugar á la formación de células, que poco á poco, se acumularón, para constituir colonias. A la alimenta-

ción por osmosis, sucede otra más compleja, que reconoce como causa principal, la separación de los reinos vegetal y animal. La vida organizada, no ha podido surgir sin el concurso del reino mineral y hoy, todavía, su influencia la reflejan los seres, por su talla, sobre todo.

Es indudable la prexistencia del reino mineral, como factor indispensable para la vida de los vegetales, y estos organizados ya para vivir á expensas del suelo y del aire, al recibir la acción *actínica* del sol, elaboran por intermedio de la clorofila los principios inmediatos, acumuladores de energía, que, otras colonias celulares adaptadas para aprovechar principios elaborados, consumen y toman como punto de partida, de ulterior complicación y perfeccionamiento.

Estos fenómenos, no podrían tener lugar sin las propiedades químicas de la matería, que dan origen á los cambios biológicos, en cuya virtud se produce y sostiene la vida de los seres, así superiores como inferiores.

La alimentación, proporciona *el substratum* de la vida y según sea suficiente ó incompleta, se traduce, influenciando el desarrollo del ser, y su propagación.

Cuando las especies se desarrollan, en medios poco favorables la talla, disminuye, y el número de productos, en la generación se rebaja.

Tanto el macho, como la hembra, necesitan consumir enérgías en la función reproductora, que es el término más perfecto de la vitalidad; más si el estimulante alimenticio, falta la función decae; del mismo modo, en el crecimiento individual, la alimentación da origen á un rápido desarrollo, si es suficiente; ó se traduce por un retardo, si escasa.

En aplicar la alimentación, y dirigirla bien, se apoyan los modernos procedimientos zootécnicos de producción de carnes y grasas, obtenidas por medio del cebo ó engorde, y que se dirigen á procurar al animal excesos alimenticios, que aquel condensa, aumentando su peso y volumen, y dando desarrollo á sus reservas grasas. La aptitud particular de cada especie ó raza, dirigen al hombre en el terreno práctico.

Los minerales, el Carbono, el Nitrógeno, en sus combinaciones más complejas, se acumulan en el animal en forma de carne, ó grasa ó se traducen en productos, calor, fuerza, energía, en todo caso, pueden seguirse con el peso ó la medida en sus evoluciones, condensación, desdoblamientos, combustión, etc.

Balance químico.—Los primeros estudios de los químicos, se dirigieron á conocer la composición de la materia animal. Comprobado por repetidos estudios y prolijas experiencias, que el análisis elemental, no producia más que un determinado número de cuerpos análogos á los conocidos; quedó establecido de un modo axiomático, que el Nitrógeno y el Carbono, podrían servir de puntos de partida, para la determinación analítica de todas las materias animales. Se pasó luego al análisis inmediato, estable-

ciendo como fundamentales las materias nitrogenadas, las grasas y los hidratos de carbono, minerales y agua.

Como aún dentro de los animales, zootécnicamente considerados, por las especies, por las razas, por la edad y por la adaptación, existen muchas causas de variación; se vino á concretar en amplios límites, la composición centesimal de todos, y cada uno de ellos.

Así en los animales se aprecian de 40 á 80 de agua 14 á 15 de albuminoídeos, 5 á 40 de grasa, 2 á 5 de minerales y cantidad muy variable de hidratos de carbono.

Englobados, estos principios, en combinaciones muy complejas, de elevada estructura molecular, dando gran peso atómico; se hacen notar por su manifiesta inestabilidad, bien se consideren en el organismo, ó separados de él.

Provienen todos los productos ponderales de los alimentos y bebidas, salvo la parte de oxígeno absorvido en la función respiratoria.

Según hemos dicho, todo se halla sujeto al fiel de la balanza del quimico; bajo el punto de vista zootécnico, se ha establecido una rigurosa contabilidad, que alcanza á los resultados del análisis inmediato, y á los del elemental, en íntima conexión como términos, al fin, de un mismo problema que puede llamarse «*Balance de la transformación material, que verifican los animales.*»

Tomando el análisis elemental, se ha dirigido primero la atención al Nitrógeno, por ser el más importante que integra la función animal.

Una brillante legión de químicos, entre los que destacan los nombres de Lavoisier, Scheele, Magendie, Macaire et Marcet, Boussingault, Liebig, Dumas, Regnault, Reiset, Voit, Henneberg, Stohmann, Volff, Grandeau, Leclerc, etc., etc. dejaron sentado, que dada la abundancia del Nitrógeno en el organismo y establecida la persistencia é inmutabilidad de los cuerpos simples, no podía ser elaborado por los animales. Como tampoco resultaba, fuera absorvido el atmosférico, hubo de quedar como fundamental, su procedencia alimenticia.

Ni crea ni absorve Nitrógeno el organismo; si el alimento, las heces, la orina y los tejidos, los sometemos el análisis elemental, aparecerá el mismo gas en todos ellos: luego la relación y la proporcionalidad deben existir. En efecto, el Nitrógeno alimenticio, es igual al N. fecal + el N. urinario + el N. proteoide. De modo que el N. p.=N. a.—N. f. + N. u.

La composición química, señala una cifra que puede aceptarse como término medio, 16 por % ó sea 6'25 de materia nitrogenada por uno de Nitrógeno analizado.

Balance del Carbono. Por estar más generalizado este principio, forma parte de varios productos de los que constituyen los alimentos y los animales.

Los principios fundamentales de la Química, se aplican del

mismo modo. Ni se produce, ni se absorve, y por tanto, al proceder de los alimentos, ha de ser ponderable y proporcional en todas sus relaciones y transformaciones. Resulta así el Carbono alimenticio igual al C. fecal. + C. urinario + C. respiratorio + proteide+C. graso: de donde C. p.=C. a.—C. f. + C. u.+C. r. + C. g.: y C. g.=C. a.—C. f. + C. u. + C. r. + C. p.

La proporción contenida, es de 76,5 por % de los grasos y 53,6 por % de los albuminoides ó sea cada unidad de carbono señalada al análisis, representa en los grasos 1,309 de productos y en los nitrogenados señala 1.865.

Mr. Gouin, establece como resumen de varios cálculos, (toutes reductions faites) la formula siguiente qne trasladamos bajo su autoridad, aunque á nuestro parecer pueda ser algo inexata. Materia grasa=1.309 × Carbono orgánico—4.385 × N orgánico.

Siguiendo estas indicaciones, se han hecho ensayos de determinación en los crecimientos de los animales bajo su fase química. Señalamos los procedimientos que principalmente se han empleado en estas cuestiones.

Cuadro de cambios químicos en una ternera de 50 kilos de dos á tres semanas de edad según el Método de Soxhlet

Ingresos	Nitrógeno	Carbono	Minerales
8.093 litros de leche	39'2	488'0	62
Gastos			
Fecales	2'2	9	1'6
Orina	10'2	11'6	27'4
Respiración y exhalación		257'6	
	12'4	278'7	29
Fijado	26'8	209'8	33

Nitrogeno fijado. 26,8 × 6,25	=167,5
Grasa íd. C.=209,8 × 1.309—N.=26.8 × 4.385	=157.1
Minerales	= 33
Agua por diferencia	567,4
Comprobación de aumento diario de peso	925

Kellner en 1896, hizo la experiencia, con un buey de 619.800 gramos; al que suministró 8.500 de Heno y 40 de sal y prescindiendo de los miuerales, hizo el siguiente resumen.

Ingresos	Nitrógeno	Carbono	
Alimentos	116'20	3352'6	3354'6
Bebidas	»	2	
Gastos			
Escrementos...........	48'7 / 61'3 = 110'00	1207	3227'4
Orina.................		210'4	
Respiracion y exhalaciones		1810	
Aumentado............	6'20		127'2

Correspondiendo N × 6,25 ó sea 6,25 × 6,20=38,75 } 178'07
Id. Gr. = 1.309 — 4.385 × N=139,32

Procedimiento de Lawes y Gilbert.—No puede ser más sencillo en teoría ni más complicado en la práctica. Por comparación de los análisis hechos según el estado de los individuos se observa la transformación que sufren los alimentos en los animales, según el predominio químico.

Cuadros de análisis referidos á cien kilos

	CARNEROS				CERDOS	
	Magro	Semigraso	Graso	Muy graso	Magro	Graso
Materias grasas.......	18'70	23'50	35'60	45'80	23'30	42'20
— nitrogenadas..	14'80	14	12'20	10'90	13'70	10'90
Productos minerales...	3'16	3'17	2'81	2'90	2'67	1'65
Contenido del tubo gástrico..	6	9'10	6	5'20	5'20	4
Agua...............	57'30	50'20	43'47	35'20	55'10	41'30

Resulta que el agua, los minerales y los nitrogenados, siguen una relación inversa á los grasos. Cuanto más grasa es la carne de los varios animales, más pobre es en otrosproductos.

Hidratos de Carbono.—Respecto á estos importantes cuerpos, se observa una confusión y contradiciones manifiestas. Existen en la sangre, según la lógica teoría glucogénica; el glucógeno de condensación y glucosa de formación y regresión pudiéndose determinar en bastante cantidad en el organismo. Pro-

vienen del origen común, del alimento; y sino en la materialidad del tejido, existen en el organismo en bastante cantidad. ¿Como pues no se les aprecia en esta sección? Sencillamente, por que ha faltado un espíritu científico, observador y práctico que renovará el edificio analítico dándoles cabida.

La verdadera fórmula de transformación del Carbono, debe ser, por tanto, la siguiente:

$$\text{Carbono-alimento} = \underbrace{\text{C. fecal} + \text{C. urinario}}_{\text{excretado}} + CO^2 + \underbrace{CNH + CH + CH^2O}_{\text{asimilado}}$$

Es claro que en último caso el CH^2O deberá pasar á CO^2, pero esa inestabilidad, también puede admitirse para los demás términos del problema y por tanto en el organismo debe estimarse el carbono bajo esta forma.

El Agua y las materias minerales, se suelen determinar pocas veces directamente por su complicación y falta de objetivo concreto, pero á no dudarlo puede hacerse obedeciendo ó idénticos bases.

CAPITULO IX

Alimentos

Conceptos para su definición.—Existe alguna confusión, en las palabras empleadas para designar las diferentes acepciones en que se pueden tomar la acción nutritiva y los cuerpos que en ella intervienen. Con el único objeto de fijar las ideas y procurar cese dicha confusión, vamos á concretar los significados por nosotros concedidos á las diferentes frases de uso común. A nuestro juicio, pueden señalar estas, diferentes términos de un mismo problema.

Entendemos que, químicamente considerados, existen variantes en el modo de ser y técnica de los diferentes cuerpos que integran la función nutritiva, los cuales pueden ser clasificados en los cuatro grupos siguientes:

1.º *Elementos vitales.*—Denominamos así, los cuerpos elementales ó simples, que constituyen el grupo llamado de los *organógenos*. Son principalmente Carbono, Nitrógeno, Oxigeno é Hidrógeno.

2.º *Principios nutritivos.*—Serán, aquéllos de caracter químico ó biológico, que toman parte en las funciones intraorgánicas; como el glucógeno, las peptonas, seroglobulina, etc.

3.º Substancias alimenticias.—Consideramos como tales, aquéllas de carácter químico homogéneo, que pueden convertirse en las anteriores; como el Almidón, Azúcar, Proteina, etc.

4.º *Alimentos.*—Son aquéllas materias de carácter práctico y origen Económico, que conteniendo substancias alimenticias en condiciones para su utilización, pueden por su empleo, dar margen al movimiento nutritivo, ofreciendo al organismo cuanto necesita para su reparación y funcionamiento, en forma de principios nutritivos.

Para mayor claridad, incluiremos un ejemplo práctico.

El maiz es un alimento. El almidón, que contiene abundantemente, es una substancia alimenticia, la cual en el interior del organismo, se convierte en glucógeno que forma un principio nutritivo, cuyo fundamento elemental ó elemento de vida, es el Carbono.

Alimentos.—Provienen de los tres reinos naturales, siendo de carácter complejo y debiendo atenderse á la función económica, sobre todo en cuanto sean zootécnicamente considerados.

Se dividen y clasifican, de varias maneras, atendiendo á su procedencia, aspecto comercial, riqueza, característica, etc., etc.

Así, se llaman pastos, forrajes, raíces, granos, frutos, harinas, residuos, nitrogenados, azucarados, feculentos, celulósicos, grasos, etcétera, etc.

El modo más corriente y lógico de considerarlos, es por la substancia alimenticia que domina, pues raro es el que puede considerarse equilibrado. Este sería un alimento completo y de esta categoría, apenas si circunstancialmente puede señalarse alguno.

Substancias alimenticias.—Consideramos como tales aquellas de carácter químico homogéneo y definido, que caracterizan á cada uno de los alimentos.

Constituyen cuatro grupos fundamentales: 1.º Inorgánicos. 2.º Elementos carbonados. 3.º Glicéridos y 4.º Nitrogenados.

En el primer grupo ó *inorgánicos*, comprendemos el cloruro de sodio (sal común), los fosfatos, las sales cálizas, las de hierro, etc., que recaban cierta importancia en el metabolismo funcional.

El segundo grupo, es la serie principal del carbono; comprendiendo los cuerpos que se han denominado *Hidratos de carbono*. Forman estos la parte más cuantiosa dela organización y reserva de los vegetales y su número es importante.

Constituyen el tercer grupo, los *glicéridos* ó éteres de la glicerina, señalados en el lenguaje corriente con el nombre de cuerpos grasos.

Por último, incluimos en el cuarto, las funciones *nitrogenadas* que son las más importantes y características de la animalización, porque si bien en los vegetales los hay asimismo; no tienen el caracter, ni la cuantia que en los animales.

Principios nutritivos.—Las transformaciones digestivas

al actuar sobre las ***substancias alimenticias*** contenidas en los ***alimentos;*** preparan, solubilizan, absorven y disponen aquellos principios de compleja índole, que el organismo demanda para su funcionamiento. Las sales y los fosfatos solubilizados; los carbonados convertidos en ***glucógeno;*** los ***albuminoideos*** en las series de progresión ó de regresión; conspiran cada uno en su papel, á las funciones de reparación, transformación material ó conmutación dinámica, que tienen asignado, en la evolución orgánica.

Elementales.—Estos, tan solo interesan para relacionarlos químicamente y por sus propiedades fundamentales. Asi el Carbono, el Nitrógeno, el Hidrógeno y el mismo Oxígeno, no tienen importancia zootécnica, sino es ***ad referendum.*** Tan solo el Oxígeno influye directamente.

CAPITULO X

Los alimentos minerales

Concepto y origen.—Forman el primer grupo los fosfatos. Siguen las materias salinas, de las que es el tipo el cloruro sódico (sal común), las calizas y algo de hierro, sílice, etc.

Su origen, son los vegetales, cuyas cenizas constituyen. Su disolución se verifica por la acción de los ácidos ó por cierta ***conjugación*** orgánica.

Se han considerado como huéspedes transitorios; pero no hay duda, de su importancia y necesidad. Su forma inorgánica siempre suscitó dudas acerca de la conveniente y fácil asimilación.

Fosfatados.—*El fósforo*, es un cuerpo simple Ph. que al oxidarse, produce intensa combustión, formando el ***Acido fosfórico*** Ph O. ^{5}. La combinación de este con las bases da los ***Fosfatos***, de los que el más importante es de cal Ca O. Ph O ^{5}. Existe éste en la orina, los huesos y otros compuestos que se llaman por ello *fosfatados*.

Conocida su importancia en el organismo, por los trabajos de los antiguos químicos; y comprobada, su existencia y papel en las plantas; por las teorías de Liebig fué reconocido como el más importante de los abonos minerales.

Pronto se indicó, también, para los animales y hoy, es dificil apreciar el lugar de su estudio, por que las substancias de este grupo se les considera como alimentos, medicamentos ó condi-

mentos y participan de las tres cualidades, según las circunstancias.

La primordial indicación de los fosfatos, es contribuir á la formación de los huesos y por tanto, convienen á los animales en gestación, á los jóvenes y á los explotados para leche. El raquitismo y osteomalacia, frecuentes en Buenos Aires, se corrigen, con suplementos fosfatados en los piensos. También en España, especialmente en las comarcas húmedas del Noroeste, se presenta oportunidad para su empleo.

Se han entablado polémicas y practicado experimentos, acerca de la asimilación de los fosfatos inorgánicos; la razón se decide por los partidarios de la forma órgánica.

Las gramíneas, granos ó forrajes, contienen gran cantidad de fosfatos, muchas veces, en proporción suficiente para sostener las necesidades nutritivas de los animales. En este concepto el salvado es uno de los más recomendables. Se ha intentado forzar el abono fosfatado, para favorecer su abundanda en los forrajes y productos vegetales. Las cáscaras de huevos, huesos raspados, ó harina de huesos, tienen preciadas indicaciones por ser los más ricos.

Los fosfatos minerales, se han preconizado, á pesar de todo, como digestibles y bajo el aspecto de su precio económico. Hemos de hacer notar, que en algún caso han sufrido enfermedades y bajas los ganados, por las impurezas, principalmente, por el fluoruro de sodio, que puede existir en proporciones de 2 á 4 por 100, y ejerce una acción nefasta sobre las funciones digestivas, por ser un poderoso antiséptico. Procede de los fluoruros que casi siempre contiene el mineral de que se derivan.

Independientemente del ácido, la cal también ofrece diferencias de asimilación, pues mientras solo se realiza en 5 por 100 en combinaciones minerales poco activas, se absorve un 75 por 100 si es de procedencia orgánica.

Entre los experimentos practicados por diversos autores, para el estudio de la influencia de los fosfatos en el organismo, merecen especial mención, los de A. Andouard y A. Gouin. Resulta de ellos demostrado lo siguiente. Mayor actividad de absorción para el fósforo orgánico, como el contenido en el polvo de hueso. Esta adición nada significa, si el animal encuentra los fosfatos necesarios en sus alimentos, como sucede en el régimen lácteo completo. Al prescindir del alimento materno, los animales responden al estímulo, si la alimentación es suficiente. Por último, el fosfórico ó fosfatos proporcionan los elementos necesarios al esqueleto y estimulan las funciones celulares. En cuanto á resultados prácticos aparece, que con un gasto insignificante se obtienen beneficios. No llega á 6 céntimos el aumento de coste que ocasiona por kilogramo de alimento y por tanto las ventajas redundan facilmente en provechos para el ganadero.

Mr. Cozette, Veterinario de Noyón (Oise), en una Memoria premiada, establece la necesidad del cambio de terrenos ó la

fosfatación de alimentos, para evitar la *Amineralia* productora de la *Ostemalacia* y *Osteoclastia*, (falta, de minerales, enfermedad y quebradura de los huesos).

Prescribe de 25 á 100 gramos diarios, de fosfatos, que estimulan la nutrición y hacen más asimilables ciertos alimentos; dando la preferencia al polvo ó pulpa de huesos, ó á los fosfatos de los huesos precipitados. Deja los glicerofosfatos por razones económicas, y los inorgánicos por ser más difícilmente asimilables.

En cuanto á la digestión, no es tan sencilla como se ha creido. Los ácidos y el carbónico ejercen una acción disolvente; luego se copulan y eterifican en compuestos complejos, de los que se puede estudiar la *Lecitina* como tipo.

Conviene indicar que la base de los restaurantes, excitantes de la leche y para la postura de huevos, de que se suele abusar, si algo bueno pueden hacer, será por los fosfatos que comtengan.

Las formas orgánicas del ácido fosfórico.—Mucho tiempo hemos estado sin saber nada, acerca de las combinaciones intraorgánicas del fósforo y sus derivados. Sabíamos sí, que allá donde más activa, más delicada, más compleja, se presenta la vida; se acusan funciones más graduadas de estos compuestos. Sin fósforo, no hay pensamiento dijeron Capitán y Moleschott, y podríamos añadir, que tampoco hay fenómenos nerviosos, genitales, etc.

Hace unos años, que en la médula ósea, sustancia medular, materia gris, en el huevo etc., se señaló la existencia de un cuerpo complejo, llamado *Lecitina*. Durante muchos años, no recibió atención alguna. Desde hace poco, los alemanes empezaron á concederle importancia.

Dado su caracter complejo, de eter grasofosfórico de naturaleza nitrogenada, lo estudiaremos entre los caracterizados por el elemento Nitrógeno.

Sales alcalinas y calizas.—Son el tipo el cloruro, más ó menos sulfatado de sosa, y los sulfatos y carbonatos calizos.

La digestión de las sales tiene lugar por simple absorción, pasando á la sangre el cloruro y sulfatos, procedentes de los alimentos ó sales agregadas, natural ó artificialmente.

Ambas substancias, son necesarias á los líquidos nutricios que las contienen en bastante cantidad. Su origen son los alimentos, el agua y la sal común.

La cal, es muy necesaria á los animales jóvenes, para constituir su esqueleto; á las gallinas para la formación de las cascaras de huevos; á las hembras en gestación para la osificación del feto. Suelen contenerla los vegetales, salvo si proceden de terrenos primitivos, graníticos ó volcánicos; en los que el carbonato de cal acostumbra á escasear. Muchas veces el cambio de terrenos en los ganados, ha sido suficiente para observar notables diferencias, que hoy se explican satisfatoriamente por estas razones.

CAPITULO XI

La serie alimenticia del Carbono

Concepto químico.—Hemos dicho que se ha llamado á la Química orgánica, la Ciencia del Carbono, porque este elemento recaba tal importancia, que no se comprende ningún cuerpo de esta naturaleza, que no lo contenga.

Dejando de lado cuanto no tiene estrecha conexión con nuestros propósitos, hemos de señalar un grupo importante que recibe nombre de gran característica química, por más que reviste cierta indeterminación y vaguedad, por su amplitud. Nos referimos al siguiente grupo, ***Hidratos de Carbono.***

Se llaman así, cuerpos orgánicos, que pueden considerarse como condensaciones de los azucarados; de fórmula indeterminada, por su complexidad y dificultades para establecerla, pero que responden á una fórmula sencilla $(CH^2O)^n$ ó compleja $(C^6(H^2O)^5)^n$. de la que se deriva su nombre; porque, en efecto, resultan teoricamente, como combinaciones del carbono con el agua en varias proporciones y modalidades.

En el examen de las fórmulas de estos cuerpos, aparece siempre un grupo en el que el agua H^2O con exponentes diversos, resulta combinada con el Carbono C, formando el nucleo CH^2O. Este, puede aparecer $(CH^2O)^6 = C^6H^{12}O^6$. Glucosa, ó $(CH^2O)^5 = C^5H^{10}O^5$ que se le considera condensado en el Glucógeno $C^{10}H^{20}O^{10}$. Otras veces es $(C(H^2O)^6)^2 - H^2O = C^{12}H^{22}O^{11}$ que es el azúcar de caña ó la lactosa; y otras es $(C(H^2O)^6)^{200}$ ó sea celulosa.

No queremos entrar en las novísimas fórmulas desarrolladas, porque podrían establecer confusiones en una cuestión, ya de por sí dada á ellas y también, porque por hoy, no nos hace gran falta, zootécnicamente considerado el asunto.

El aldehido fórmico (Formol) CH^2O es el hidrato de carbono más sencillo y de primera formación entre el carbónico y el agua bajo de acción clorifiliana $CO^2 + H^2O = CH^2O + O^2$.

La polimería de éste, da origen á los azúcares, de los cuales se ha obtenido por síntesis un azúcar y se ha atribuído á esta reación el origen de todos los congéneres en los vegetales.

Todos estos cuerpos, forman el principio de la función orgánica y calorigena, tanto por su condensación; como por su forma celular compleja, como organiciforme. Comprende los grupos siguientes.

Inulina, Dextrina, Glicógeno, Almidón, Celulosa, Tunicina, que responden á diferencias químicas y de forma.

La numerosa serie que comprende todos los llamados azú-

cares, se divide en los grupos siguientes, atendiendo á su carácter químico. *Azúcares alcoholes*. Di, tri, tetra, penta ó hexatómicos, que comprenden los Glicoles, Glicerina, Eritrita, Pentitas y Hexitas.

El segundo grupo, es el de Azúcares alcoholes-aldehídicos ó cetónicos, Glucosa, Manosa, Galactosa, Arabinosa, Xilosa. El tercero, comprende los azúcares de la condensación de dos ó más, de los anteriores. Sacarosa, Lactosa, Maltosa, Rafinosa, y le último, abarca los Azúcares de cadena cerrada, Inosita, Quercita.

Como esta clasificación científica, no da indicaciones de carácter práctico, preferimos presentarlos agrupados, con los demás principios congéneres, con arreglo á los grupos empíricos siguientes.

Azúcares cristalizables.—Azúcar de Caña ó Remolacha. *Sacarosas* $C^{12}H^{22}O^{11}$. Azúcar de leche, *Lactosa* $C^{12}H^{22}O^{12}+H^{2}O$. Pueden incluirse aquí. *Maltosa* producida en la vegetación ó por las diastasas. *Rafinosa*, existente en pequeña cantidad en la cebada y en mayor en las melazas, eucaliptus, algodonero y otros. *Manita*. *Dulcita*. *Sorbita*, que existen en el maná y otros productos vegetales.

Productos gomosos.—*Pentosas* y *Pentosanas*. Azúcares penta atómicos del tipo C^5, verdaderas hemicelulosas, trasformables en azúcares por digestión y que existen en varios vegetales, entre ellos en el heno que contiene 14 °/₀. Son alimenticias.

La *Arabinosa*, que constituye la parte más importante de la goma arabiga y otras. La *Xilosa*, llamada goma de madera, por producirse en la transformación hidrolítica de ésta. *Los Mucilagos* que existen en casi todos los jugos vegetales, y las *Pecticas* que son las jaleas vejetales.

Productos granulosos.—Tienen un principio de semi organización semejando al microscopio, formas como celulares. Comprenden la *Inulina*, $(C^6H^{10}O^5)^{30}+H^2O$ que se encuentra en los tubérculos del Topinambour y de Dalia y en la raíz de Grama.

La Dextrina.—$(C^6H^{10}O^5)^{40}$. Natural en algunos vegetales, en la carne de buey y producida por reacciones químicas sencillas, sobre los amilaceos.

Los Almidones.—$(C^6H^{10}O^{15})^{100}$ que existen con carácteres especiales en varias plantas y principalmente en los cereales y patata. La Amilosa y Granulosa, se derivan de los anteriores.

Glucósidos.—Grupo importantísimo, muy complejo y abundante, que se caracteriza por su facil desdoblamiento en Glucosa, y otros principios más complejos. Algunos de ellos son alimenticios; los más tónicos y una gran parte medicinales y venenosos.

Productos organiciformes.—Son como el esqueleto de los vegetales.

Compréndense la *Celulosa* $(C^{12}H^{20}O^{10})^n$ elemento principal de la trama vegetal. *Hidrocelulosa* $(C^{12}H^{20}O^{11})^n$ que se forma por acciones químicas sobre la anterior. *Hemicelulosa* (Seminina. Manosa ó Celulosa de reserva) que caracteriza los

productos en vías de formación; y ciertas partes constitutivas de las semillas, como el corozo, etc.

Policelulósicos.—Leñoso. Incrustante, Cutosa, Suberina, etcétera, que son los que refuerzan é insolubilizan las Celulosas.

Parecidos son, la *Chitina* ó *Tunicina* que constituye las alas y caparazón de las langostas y otros insectos.

Digestión.—La acción química de estos cuerpos, en lo relativo á sus transformaciones, por la fermentación ó digestión, es análoga á la de los azúcares, por hidrolización ácida ó diastásica.

Todos, sean orgánicos ú organiciformes, responden á un mismo fenómeno en su fase digestiva. Químicamente por la acción de los ácidos; ó biológicamente por los fermentos, díastasas, enzymas, hidrolísinas, etc., todos los compuestos de este grupo, se escinden en los dos azúcares que se llaman invertidos. Glucosa ó Levulosa cuyas fórmulas son idénticas $C^6 H^{10} O^5$ distinguiéndose por su acción sobre la luz polarizada, que desvían en distintas direcciones, siendo idénticas en sus funciones químicas.

Esta acción sobre los hidratos de carbono, no da solo los dos azúcares glucósicos, que caracterizan la inversión del de caña, en varias proporciones, si no que se producen algunos productos secundarios.

Así la función digestiva, se realiza, más ó ménos integramente, según su estado de agregación; por eso la celulosa resiste bastante la acción de los ácidos y jugos gástricos.

Llámase hidrolización y da razón de porqué las féculas, dextrinadas y glucosadas adquieren el sabor dulce de que antes carecían, y por el contrario las sacarosas se hacen menos dulces. El maltage que produce estos cambios, es operación que sazona y prepara los alimentos. En todos estos casos ha surgido el mismo fenómeno. La fécula, el azúcar de caña, las pentosas, se han disgregado formando las glucosas propias para ulterior transformación; sea la asimilación bajo el influjo de las acciones nutrimenticias; sea la fermentación por las miriadas microbianas, dando el alcohol.

Ciclo químico del azúcar en el organismo.—La glucosa en el hígado y en el músculo pasa, por transformación isomérica ó condensación, á glucógeno $(C^6 H^{10} O^5)^2$.

Tal es el medio por el que se establecen las relaciones químicasbiológicas y energéticas que constituyen el calor animal, la reacción orgánica, la vida fisiológica y funcional.

El azúcar puro, es impropio para la asimilación. Su digestión consiste en el fenómeno que hemos llamado inversión, realizado por los ácidos diluidos ó las diastasas llamadas invertinas, hidrolisinas etcétera, producidas por el organismo ó inherentes á ciertos microbios.

Este fenómeno tiene lugar según la siguiente ecuación.

$$\underbrace{C.^{12} H.^{22} O.^{11}}_{\text{Sacarosa}} + \underbrace{H.^2O = C.^6 H^{12} O.^6}_{\text{Glucosa, d}} + \underbrace{C^6 H.^{12} O.^6}_{\text{Levulosa, l}}$$

Estos azúcares no se diferencian sino en la derivación que

producen sobre el plano de polarización de la luz. Se originan en muchas reacciones, de los hidratos de Carbono y existen en los frutos, plantas, miel y productos azucarados, que deben á ellos sus propiedades.

El glicógeno, cuya importancia se ha señalado como el factor principal de la energía muscular, se produce fácilmente, por una condensación deshidratante de estos principios, con arreglo á la siguiente ecuación.

$$\underbrace{2C.^6 H.^{12} O.^6}_{\text{Glucosa}} = \underbrace{C.^{12} H.^{20} O.^{10}}_{\text{Glicógeno}} + 2H.^2 O.$$

La reacción del glucógeno en el músculo, produce una desintegración en cuya virtud, reacciona con las materias nitrogenadas y se escinde en compuestos úricos y ácido carbónico.

Como un ejemplo de su función generadora, vamos á explicar la formación de la *sacarosa animal* ó sea la *lactosa*, que es una hidratación del glicógeno, con pérdida de oxígeno según el esquema que sigue:

$$\underbrace{C.^{12} H.^{20} O.^{10}}_{\text{Glucógeno}} + 2H.^2 O. = \underbrace{C.^{12} H.^{20} O.^{10} + H.^2 O.}_{\text{Lactosa}} + O$$

Como se vé, el azúcar se escinde hidratándose y dando lugar á las glucosas; estas se condensan con pérdida de agua, para formar el glucógeno, el cual á su vez, se hidrata perdiendo oxígeno para formar la lactosa.

En este ciclo evolutivo de la materia, interviene como siempre, la energía en forma de calor, que unas veces, en reacción exotérmica se separa y otras es absorbido endotérmicamente. El cambio forma una de las fases de la vida animal, dando calor en el músculo ó absorviéndolo en las glándulas lactíferas y otras.

Dada la importancia de la función glucogénica, se comprende que el organismo no esté colocado á merced del azúcar que le suministremos, sino provisto de una función especial, capaz de subvenir á las necesidades orgánicas, elaborando el azúcar necesario, para el perfecto funcionamiento de la máquina.

Esto explica, en principio el que Claudio Bernad, encontrase glucosa en la sangre de los animales; fenómeno considerado por los fisiólogos de aquélla época, como anormal y constitutivo de estados patológicos especiales.

Desde entonces, los estudios se han sucedido para determinar con precisión el papel que en la función, juega el hígado y las materias primas que le servían para llevar á cabo la glucogenia.

Extrañaba y con razón, que el azúcar se encontrase en todos los animales siendo así que en estos impera variadísimo régimen alimenticio.

De este modo, llegose á precisar, el porqué la cantidad de glucosa en la sangre sufria pocas oscilaciones, sin hallarse por

consiguiente, influenciada por la cantidad y naturaleza de los alimentos. Análisis y observaciones convergieron para establecer dos principios fundamentales. 1.° Que el hígado es un laboratorio de producción de glucógeno. 2.° Que administra muy bien y solo pone á disposición del organismo lo que le es indispensable, conservando el exceso en reserva.

Como complemento de la glucogenia hepática, tenemos la glucogenia muscular, descrita primero por Sanson y confirmada por otros experimentadores, con más amplio objetivo.

Su influencia,en el trabajo muscular, se demuestra dosificando la cantidad de *glucógeno* contenida en los músculos antes y después del trabajo. Así vemos es mayor, en los que han estado largo tiempo en reposo, que en los fatigados por el trabajo.

En corroboración de esto, pueden citarse los experimentos de Grothe demostrativos de la diferente cantidad de *glucógeno* que contienen los músculos. En ellos decrece, dicha substancia, á medida que aumenta la actividad muscular.

Los experimentos de Mosso y de Chandelon, también aportan datos de interés acerca de este particular. El primero de dichos señores, por medio del ergagrofo, que permite estudiar la sístole de un solo músculo; hace que un individuo inmovilice sobre la plataforma el antebrazo, reposando la mano sobre un cojinete. El índice y el anular, los coloca en tubos metálicos, para inmovilizar todos los dedos, excepto el medio. Este se introduce en un dedil, unido á un hilo metálico pasado por una polea y sosteniendo un peso variable, en consonancia con la fuerza del individuo.

Siguiendo las alternativas del músculo, sube ó baja el peso, quedando inscriptos sus movimientos en un cilindro, por medio de una pluma.

La gráfica demuestra, como decae la amplitud de las oscilaciones hasta llegar á cero. Después de un prudencial descanso, se repite la misma operación, pero el máximun anterior ya no se alcanza y pronto desciende á cero. Si en este estado, ingiere el individuo 30 gramos de azúcar, disueltos en cien centímetros cúbicos de agua, la oscilación aumenta en pocos segundos, hasta un máximun superior á todos.

Chandelon, demuestra de una manera más gráfica, la intervención del *glucógeno* para alimentar la energía muscular.

Si un grupo de músculos se coloca en condiciones de no recibir sangre, por ligadura de los vasos que á el afluyen, se observará que al principio contienen *glucógeno*, pero luego desaparece completamente, porque sin intermedio de la sangre, no se puede renovar.

Cuando por el contrario, permanece intacto el riego, pero se inmoviliza el músculo por sección de los nervios motores, no se consume *glicógeno* porque no hay movimiento, pero la sangre al pasar, vá permitiendo la acumulación de aquel.

Verificando á un tiempo las dos experiencias anteriores; liga-

dura de los vasos y sección de los nervios; como no existe movimiento no se consume *glucógeno* y suspendido el riego no hay manera de que se acumule. Así la cantidad de dicho cuerpo en el músculo, no sufre alteraciones positivas, ni negativas.

Ante experimentos tan concluyentes, forzoso es cuando se trata de racionar animales; sobre todo motores, tener en cuenta la naturaleza de los principios inmediatos que proporcionan materiales para la elaboración hepática del *glucógeno*, que luego es difundido en forma de glucosa por la economía, á fin de realizar el papel fisiológico que le corresponde.

Desde luego, todos estan conformes en que bajo la influencia de los albuminoideos, las células hepáticas elaboran *glucógeno* asimismo.

El clásico experimento de alimentar perros con substancias desprovistas completamente de hidratos de carbono, demuestra palmariamente, que los nitrogenados subvienen facilmente á la función glucogénica del hígado, porque bajo su influencia aumenta en él la cantidad de *glucógeno*.

Parece más racional y se resiste menos, la demostración de la gran importancia del azúcar y feculentos en la producción de glucógeno, por ser más lógico y sencillo su cambio molecular.

También las grasas se convierten en glucógeno.

El azúcar se oxida por la reacción $C.^6 H.^{12} O.^6 + 12O = 6CO^2 + 6H.^2 O$ pero si la oxidación es incompleta se produce ácido oxálico.

$$C.^6 H.^{12} O.^6 + 6 O = 3 \left\{ \begin{matrix} COOH \\ COOH \end{matrix} \right\} H^4.$$

Fere, entiende que el azúcar, no es un verdadero alimento, sino un estimulante, por la fatiga que produce, más sin atender que ésta puede ser efecto de un incompleto lavado de purificación de detritus.

CAPITULO XII

Grasas ó poliglicéridas

La Glicerina, es un alcohol triatómico, que con los ácidos esteárico, margárico, oleíco, adípico y algunos más de la serie, forma los éteres grasos. La palabra *Grasa* tiene un concepto de generalidad, comprendiendo gran número de principios vegetales y animales, que fueron perfectamente estudiados y caracterizados por insigne Chevreul.

Casi todas las grasas naturales, están constituidas por variables proporciones de los citados éteres. Se llaman Estearína, Margarína, Oleina, según el ácido que les da origen. Sus fórmulas son complejas y de elevada molécula.

Consideradas zootécnicamente, las grasas, hay que estudiarlas en los alimentos; en su ciclo interno y en sus aplicaciones.

Las grasas en el animal, proceden de los alimentos ó de formación; las de los alimentos, se digieren y asimilan merced á su emulsión y modificación por el jugo pancreático, que las prepara para su absorción. Ha de tenerse en cuenta que decisivos experimentos han comprobado, que cuando existe escasez de grasa en el animal y abundancia de una determinada en los alimentos, se almacena en el tejido adiposo, una grasa conservando alguna semejanza con la originaria; habiendo á veces diferencias importantes en el punto de fusión y teniendo analogías en el olor y sabor.

En los cerdos se echa de ver, muy á menudo, la influencia de su alimentación en la calidad de sus grasas.

Dentro del organismo se *produce* la grasa, por una condensación con pérdida de ácido carbónico y agua, de los azúcares con arreglo á la siguiente reación.

$$13\,\underbrace{(C^6H^{12}O^6)}_{\text{Glucosa}} = \underbrace{C^{55}H^{104}O^6}_{\text{Oleo-estearo palmitina}} + 23CO^2 + 26H^2O.$$

La grasa, puede á su vez, dar origen á *glucógeno,* en el ciclo nutritivo teniendo señalada al parecer, la misión de constituir las reservas orgánicas del ser, para subvenir á las escaseces ó trastornos alimenticios.

Pueden también los albuminoideos, originar grasas en el juego orgánico y según el modo de ver actual, la formación de Urea es coetanea con la de grasa.

Vease como las grasas concurren á la producción de glucógeno. Multitud de teorías giraban alrededor de este enunciado, hasta que Chauveau fórmuló la suya, fundada en la producción de glucosa por oxidación imperfecta de las grasas, cuya transformación se expresa por la siguiente ecuación química.

$$\left.\begin{array}{ll} \underbrace{C^{57}H^{110}O^6}_{\text{Estearina}} & (0{,}890) \\ +O^{67} & 1.072 \\ & \overline{1{,}962 \text{ gramos}} \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{lr} \underbrace{8(C^6H^{12}O^6)}_{\text{Glucosa}} & 1{,}440 \\ +9CO^2 & 396 \\ +7H^2O & 126 \\ \textit{Total gramos}\ldots\ldots & \overline{1{,}962} \end{array}\right.$$

De donde resulta que cada gramo de grasa consumida da 1,61 de glucosa 0,44 de ácido carbónico y 0,14 de agua demandando 1,20 de Oxígeno.

Pero las grasas no concurren de una manera continua á satisfacer las exigencias del hígado primero y del organismo después. Para que esto suceda, se imponen un trabajo excesivo y

una alimentación deficiente; de lo contrario, su destino normal es constituir una reserva, un vasto acumulador de energía, que se carga de una manera lenta cuando la alimentación es racional y se descarga cuando no hay combustible para la caldera.

El organismo bajo este punto de vista, es una fábrica de electridad, en la cual las dinamos son accionadas por una caldera de vapor.

Mientras esta reciba el combustible necesario, todo ira bien; la dinamo producirá la energía para los abonados y un pequeño exceso del cual no se benefician, porque va á los acumuladores. Al día siguiente se acabó el carbón; los abonados no quedan instantáneamente á obscuras; del mismo modo que un animal no muere el mismo día en que se le suspende la ración. La reserva que se acumuló, será suficiente para producir luz, pero por tiempo variable, según la superficie acumuladora, la tensión, el consumo etc. Así también, el animal desprovisto por completo, de alimentos, vivirá más ó menos, según la cantidad de grasa, temperatura del medio, funciones que realice, etc.

La grasa, como energía acumulada, exige para satisfacer las necesidades fisiológicas, que se *acabe el carbón* y en cuanto esto sucede presta la energía química, hasta agotarse por completo sino se restablece la alimentación, se disminuye el trabajo ó se ponen ambos en relación adecuada.

Bajo el influjo digestivo sufren dos clases de acciones, primera se emulsionan es decir se reducen á pequeños glóbulos incorporables á los líquidos orgánicos, y luego se disgregan en algunos de sus elementos que pueden entrar en más complicadas reaciones.

Un ejemplo de la transformación de las grasas por la digestión, es la industria de la oleomargarina. El sebo de buey sometido á una serie de acciones depuradoras y digestivas sin emplear más reactivos que la pepsina para eliminarle de las menbranas y la paucreatina para transformarle y emulsionarle, queda de un aspecto tan análogo á la manteca de vacas, que durante mucho tiempo no era fácil distinguirlo.

Relación adipo proteica.—Es la proporción en que se hallan contenidos en los alimentos, los grasos (adipo) y los nitrogenados (proteus).

Conviene conocerla, por tablas ó por análisis en las grandes empresas, para establecer con seguridad las proporciones de cada alimento, en los cálculos de racionamiento.

Los alimentos ricos en grasa, convienen más especialmente, para fomentar la producción análoga y por tanto en las vacas lecheras y en el cebo, parecen los más indicados. Para los de reproducción velocidad y fuerza, no son los más aproposito.

No debe pasarse de la relación de 1 de grasas á 2 de proteina que es la de la avena. El heno tiene de 1 á 4 y las semillas grasas 2 á 1 y aún más amplia.

Teniendo las grasas buen precio industrial, es práctica eco-

nómica la extracción y queda la pasta ó tortas, que con notorio galicismo, vamos conociendo con el nombre de turtos.

La lecitina que tiene puntos de contacto con las grasas se aprecia como elemento nitrogenado.

CAPITULO XIII

La serie del Nitrógeno

Nitrogenados primarios.—El ázoe, existe en la atmósfera en proporción de 79 % y mata si se respira solo; más también el oxígeno mataría, sino se hallare atenuado. Los españoles huimos de la paradoja que significa la palabra ázoe, ***privativo de la vida***, cuando es y ha sido por el contrario, el más firme sosten de la vida filogénica y ontogénicamente considerada. Por eso cuadra mejor el nombre de nitrógeno y aun diríamos Zoógeno, al elemento más importante del mecanismo vital.

La atmósfera recibe y la atmósfera provee á las necesidades nitrogenadas del vegetal y del animal, por medio de las funciones llamadas, putrefacción y nitrificación.

Parecen girar en confuso torbellino el mineral, el vegetal y el animal, en el ciclo eterno de la vida; y sin embargo, todos obedecen á la ley de la circulación de la materia.

La atmósfera, es el constante manantial de nitrógeno que diminutos seres condensan en minerales amónicos ó nitrados. Halla, en ellos, la savia vegetal, el ***substratum*** de sus lecitinas, ámidas, áminas, glucósidos, alcaloides, legumina, aleurona, etcétera, etc., de las que el animal formará la albúmina, fíbrina, caseina, albumosas, peptonas, peptidas, purinas y tantos otros como demandan sus líquidos y tejidos.

Importante el estudio de los nitrogenados, bajo todos puntos de vista, entendemos que para la Zootecnia, no deben hacerse disquisiciones de índole puramente química, bastando conque se anoten las características más importantes de estos cuerpos en su aspecto práctico. Por eso no incluimos cuanto se refiere á las formulas desarrolladas de gran complicación.

Mas como para su estudio es conveniente tener una base sobre que fundar diferenciaciones ó clasificaciones, tanto más difíciles cuanto que se relacionan con cuerpos de muy variada indole, hemos de hacer un detenido estudio de caracter previo.

Para comprender bien las razones, que hacen nos ocupemos, con alguna extensión de cuerpos y funciones alejados y que al parecer nó encajan de lleno en nuestro objetivo, vamos á trazar

un cuadro de carácter amplio, acerca del ciclo evolutivo del nitrógeno en la vida orgánica.

Este cuadro, como todo concepto de caracter ampliamente sintético, ha de ser tomado en un sentido lato y general, no en estrechos límites y buscando la excepción eximente, más bien que las circunstancias que lo confirmen, como suele hacerse con espíritu de crítica.

Podemos considerar el *nitrógeno* atmosférico invariable, algo así como un recipiente que da y recibe, en equilibrio su balance.

Recibe la tierra de las inmensas falanges animales; de las putrefacciones vegetales, *ureidos* que son carbamatos amónicos. Una hidratación les convierte en carbonatos. Sirven éstos de presa á las funciones de la *símbiosis* leguminosa ó de las fermentaciones nitrogenantes que dilucidaron Omelianski entre otros, pasando á constituirse en nitratos.

Según las últimas concepciones y estudios, estos nitratos se transforman en productos intermedios, (que muy bien pudieran ser amidados) y, luego en los vegetales, bajo la influencia actínica y calorígena del Sol, se convierten en los clorofilianos, lecitinas y protéidos vegetales.

El animal, toma en ellos sus elementos, pasando á la serie de albuminas de formación ó regresión; qué, por último, se transforma en la urea, primer término de que hemos partido.

Como en estas transformaciones estriba el mecanismo vital, las iremos estudiando sucesivamente, para darnos cuenta de sus fenómenos, é íntima conexión que entre ellos queda establecida.

Nitrificación.—La fijación del más importante de los organógenos, ha sido por largo tiempo discutida. En diversas épocas, se han emprendido largas series experimentales, de las que ha quedado plenamente comprobado, que ni las plantas, ni menos los animales, tienen órganos que puedan absorver directamente y asimilar el *Nitrógeno* atmosférico.

Y, sin embargo, al enorme movimiento orgánico de la vida, desarrollándose por todos los ámbitos de la tierra, poblando mares, continentes; dando forma al hongo, la monada microscópicos y al baobad, el cachalote ó el elefante; hacía falta una fuente constante, con que subvenir á las necesidades todas, de tan importante elemento material.

Los escasos productos minerales, no son, ni con mucho, suficientes. Es el mismo mecanismo vital, donde radica su origen. Muere un ser y la putrefacción, esparce sus elementos en la atmósfera, que resultaria recargada.

Se alteraría así, la proporcionalidad respiratoria, si no hubiera medios de realizar, el doble mecanismo de restablecer el equilibrio vital de la atmósfera, condensando en alimentos para el ser vivo, el gas que pudiera preponderar.

Con arreglo á los estudios de variados hombres de ciencia, este fenómeno se realiza de tres maneras distintas, que en resu-

men pueden ser consideradas como modalidades de un trabajo de parecida naturaleza. Esta transfosmación, prueba una nueva aplicación de las teorías panspermianas.

Los infinitamente pequeños, hallan sus medios de vida en los detritus de anteriores organizaciones y en virtud de su funcionalismo, preparan nuevas materias que serán los alimentos de una nueva serie de fenómenos vitales.

En esta serie transformista, están en primer lugar los fenómenos de la nitrificación de las tierras. Luego han de considerarse los fenómenos nitrificantes de los residuos amoniacales y por último, está la *simbiosis vegetal.*

Las nitrerias artificiales, fueron el primer paso en la aplicación prácticas de estos hechos: por la aglomeración de tierras y materias orgánicas, se producía el nitrato de potasa ó nitro, por un proceso entonces desconocido.

La ciencia moderna, ha reconocido una función microbiana en esos cambios, y extendido su aplicación á un fenómeno genenеral, realizado en las tierras abonadas y trabajadas agrícolamente, en cuya virtud se producen los alimentos necesarios para el vegetal.

La nitrificación animal, según O. Omeliansky, se realiza por la acción de tres micro-organismos. Tomando como punto de partida la Urea ú otros productos similares de origen animal, el *Bacillus racemosus* los convertirá en amoniaco; este por el *Bacillus nitrosomonas* pasará á la serie nitrosa, que se convertirá en nítrica por el *Bacillus nitrobacter*. Por sucesivas y prolijas experiencias se ha establecido la necesidad de la acción sucesiva de los tres para que se realice el proceso nitrificante. De faltar alguno, ó no se inicia ó queda incompleta.

Otra función es la *Simbiosis*, en la que se fundan la alternativa de cultivos; la teoría mejorante de las leguminosas, y el proceder Solari. Según este modo de ver, los nudos radicícolas, de las leguminosas son laboratorios en donde los esquizomicetos *Rhizobium Leguminosarum Frank*, fijan el nitrógeno atmosférico, para subvenir al desarrollo de la planta.

Trabajos modernos reclaman también atención, acerca de las influencias eléctricas para combinar los elementos de la atmósfera y bien directamente por la chispa en complicados aparatos ó bien indirectamente combinándole con los carburos, en forma de *cianamida* y *dicianamida;* ello es que se ha forzado así al *Nitrógeno* atmosférico, á adoptar formas salinas propias para la la vida orgánica.

A tres órdenes de combinaciones corresponden los fundamentales del Nitrógeno y son la nítrica, la amoniacal y la ciánica en las que aparece su núcleo principal como resultado de la combinación con el oxígeno, con el hidrógeno ó con el carbono. De ellas dimanan y á ellas se refieren todos los demás, sean minerales, vegetales y animales sus características.

Por síntesis química térmica ó eléctrica se producen los oxi-

dos y ácidos nítricos, el amoniaco, el cianógeno y sus derivados y la serie amidada, purinas, etc.

Por síntesis biológicas se pueden tomar las funciones nitrificadoras y la simbiosis, que los rhizobium, alinitas, nitraginas nitral y demás, más ó menos efectivos organismos, producen.

Nitrogenados vegetales.—Según hemos manifestado son las plantas organismos de condensación y preparación de los elementos llamados organógenos, pero necesitan estos hallarse en condiciones de asimilación. Su función reductora para los oxigenados, se extiende para aquellos más complejos de caracter nitrogenado, y por virtud de ella entran en el juego orgánico las sales, que como alimento transformable ofrece el suelo.

La función vegetativa encuentra, entre otros principios, los nitratos que reduce como primer paso para su asimilación.

Godlewski ha hecho importantes estudios, sobre la formación de los albuminoideos en las plantas; asignando el origen de estos cuerpos, á los nitratos, por reducción. El fenómeno lo explica detalladamente y con arreglo á un trabajo que resume en las siguientes conclusiones.

2.ª—Plantas jóvenes de trigo, en un líquido nutritivo con nitrato, á la luz difusa de un laboratorio, se señala notable acumulación de nitrato en ellas.

2.ª—En todos los vegetales, aun los inferiores, la formación protéica derivada de los nitratos, no está en relación con el proceso asimilativo.

3.ª—En el trigo, no se forman por los nitratos los albuminoideos, en ausencia de la luz.

4.ª—El cambio no se realiza directamente, sino que se producen compuestos no protéicos.

5.ª—Los nitratos pueden formar, aun en la obscuridad, estos compuestos no protéicos, que luego se completan por la acción del sol.

Resulta, por tanto, que los nitratos bajo influencias que obran por virtud de la luz solar, parecen por reducción, é hidratación, formar compuestos *proprotéicos*, que luego en las fases de la vegetación pasan á protéicos.

Sin que sea de este lugar un estudio monográfico, creemos oportuno de entre los nitrogenados de la serie vegetal hacer alguna indicación de los siguientes.

Legumina. Es un principio nitrogenado, existente en los granos y plantas verdes (leguminosas) y su principal importancia estriba en su perfecta asimilación. formando la parte más rica de estos alimentos.

Gluten. Principio nitrogenado que contiene principalmente el trigo, Su característica, además de ser alimenticio, consiste en que es el factor qne da la plasticidad á las pastas panificables.

Cristaloides. Nitrogenados de aspecto cristalino, existentes en las semillas y cuyo principal papel, es favorecer el desarrollo de los gérmenes de los vegetales.

CAPÍTULO XIV

Amidas. Lecitinas. Purinas y Péptidos

Con estas palabras, se distinguen grupos químicos de gran complejidad, que tiene de común su caracter nitrogenado, sus funciones biológicas inestables y sus fases evolutivas hacía formas más complejas, hasta constituir los núcleos proteícos de la formación progresiva ó regresiva de la materia animalizada.

En estos conceptos se evidencia el avance de la Ciencia química, en el conocimiento de la alimentación, los alimentos y de las funciones de los nitrogenados.

En la sucesiva investigación, vemos al Nitrógeno atmosférico condensarse en nitratos, que á su vez son trasformados en productos vegetales, muchos de los cuales pertenecen á estos grupos. Vamos con su estudio recorriendo, las variadas etapas, de un camino largo y difícil que nos lleva á desentrañar el enlace de las numerosas y complicadas series de cuerpos y fenómenos que integran el movimiento biológico, en lo que hace á su fase nitrogenada. Cada uno de estos cuerpos representa un sillar del intrincado edificio celular orgánico, que constituye el conjunto material de la vida.

Amidas.—Se llaman así cuerpos nitrogenados que presentan una función química especial, en parte similar á los ácidos.

Se originan por acción del amoniaco y los aldehidos, con deshidratación.

Existen en los vegetales y al parecer son productos previos ó de transformación de los albuminoideos. En los animales son los intermedios para llegar á la úrea. Tambien se obtienen por síntesis.

Unas son directamente transformables en albumina, otras pueden llenar alguna función alimenticia, pero en su mayoría, está dudoso el concepto. Hay algunas altamente venenosas.

Las más conocidas son, Asparraguina, Glutamina, Leucina, Tirosina. Xantina, Betaina, Cholina, Vernina, etc.

Antes permanecían indeterminadas, confundidas con los nitrogenados en general. Después se van señalando por el análisis y su acción aceptada como alimenticia, se descarta, sin embargo, para la relación nutritiva del conjunto de los nitrogenados.

Muchas ámidas ó se convierten directamente en albuminoideos, ó entran á formar parte del siguiente grupo muy importante y de función mixta.

La lecitina.—Este cuerpo, como sus congéneres los clorofilianos, sirve de lazo de unión, á los elementos fosfatados, los grasos, y los nitrogenados. Recaba de día en día, más importan-

cia en la explicación de los fenómenos biológicos y en la alimentación. Los alemanes la consignan en sus análisis alimenticios más modernos.

La *lecitina*, es un *éter diesteárico-glicerofosfórico de la cholina* ó de la betaina. A veces presenta la variedad *dioleica* ó *la dimargárica* y otras más complicadas aun. Es una substancia cérea, blanca-amarilla, se hincha en el agua sin disolverse en ella, aunque lo hace bien en la acetona, alcohol, éter y cloroformo.

Considerada como un excitante cerebral, juega papel en la asimilación y funciones de la nucleina, nucleoalbumina, etc.

En el vegetal, sigue al desarrollo clorofiliano con el que marcha unida.

Sin fósforo no hay lecitina y por tanto tampoco clorófila. Así es que el fósforo estimula las funciones vegetativas y animales. Por mucho tiempo se ha ignorado el secreto de las verdaderas propiedades, más que nutritivas, excitadoras de la nutrición, de muchos productos y líquidos alimenticios, cuya acción no se compaginaba con su composición química. Conocida, la existende la lecitina y sus similares en la leche, el vino, el pulqué, los gérmenes, yemas, flores, semillas, sumidades y hojas se obtiene la explicación de ciertos hechos. También se ha comprobado la existencia en forma mineral, en materias turbosas y diatómitas, indudablemente, por conservación de antiguas vegetaciones.

La lecitina es el mejor vehículo para la penetración del fósforo en la vida animal ó vegetal.

Sus cantidades son de poca importancia; en la leche existe por litro á 0'025 pero hay que atender á su acción.

Algunas flores y hojas, en especial de plantas tropicales, concontienen hasta 8 y 10 por °/₀ de su peso correspondiente en seco. Esto esplica que las busquen los animales con ahinco, las devoren con fruición y que la precocidad sea característica de aquellos climas, en los que todo convida al pronto desarrollo.

La lecitina en los cambios biológicos.—Se le reconoce y asigna importancia, cada vez más manifiesta. Aparte de su acción nerviosa ó dinamógena, por la que empezó á ser conocida, creemos que debe tomar parte en dos órdenes de procesos biológicos.

En virtud de nuestra hipótesis, *la lecitina* se disgrega, oxida, combina, dando lugar á los fosfatos asimilados ó eliminados según la época y función; á productos grasos y substancias nitrogenadas.

Es problemático donde y como se realizan estos fenómenos, que algunos opinan sea en la médula ósea, pero su función es evidente.

La *lecitina*, hace poco casi desconocida; señalada como una curiosidad química primero; como un medicamento luego, reviste ya importancia bajo el aspecto alimenticio, pues se ha visto que son muchos los alimentos que la contienen en bastante cantidad.

La yema de huevo, las huevas de pescado, los tejidos nerviosos, leche, etc. entre los animales: las semillas, hojas, sumidades, flores, el vino, etc: entre los vegetales, de modo que insensiblemente se ingiere bastante lecitina con los alimentos.

Su compleja composición, la movilidad de su molécula, la facilidad de su desintegración; hacenla considerar como un factor importante del movimiento neo formador de tejidos ó calorígeno. Ambos conceptos le cuadran ventajosamente además de sus propiedades colindantes con la Terapéutica.

La clorofila.—Es el principio verde de los vegetales cuya función constituye la base del fenómeno *vegetativo.*

Un poco confuso su estudio, resulta que hay muchas variedades en una misma planta. Por ejemplo, en la alfalfa, se han aislado la *Medicagofila* (a) $C^{28}H^{45}NO^{4}$ la *Medicagofila* (b)$E^{42}H^{63}NO^{4}$ y otras dos sin estudiar. Existe también en otras la clorofila cristalizada $C^{30}H^{41}N^{2}O^{6}$.

Es verde, soluble en el alcohol, eter y grasos, su composición es muy compleja, convirtiéndose en *Protofilina*, incolora, existente en los vegetales sin luz y por los reactivos pasa á ácido clorofánico, glicerofosfórico y neurina.

Contiene fósforo, pero contra la idea general, no tiene hierro. Los animales digieren una parte de clorofila que actua al modo de la lecitina. Es por tanto alimenticia y excitante ligera.

Tenemos así recorridas; las primeras etapas que nos llevan al estudio de otra serie importante la cual pudiera ser el último de los escalones para llegar al principio *Zoogeno.*

Purinas.—Varios autores, pero principalmente Fischer, hace muchos años que se hallan engolfados en estudios de carácter sintético, que les han permitido establecer el grupo de la *Purina*, de la que hace derivar gran número de productos de esta índole; conocidos y caracterizados muchos, poblemáticos algunos.

De este modo, han sido filiados los *úricos, xantina, cafeina, teina*, que son monoxypurinas, dioxypurinas, trioxypurinas, purinas complejas, halogenadas etc., parece ser que caminamos así á agrupar los principios nitrogenados en una ó varias series, á la manera que se hace con la serie aromática, la serie grasa etc. No es tarea facíl; pero los trabajos de eminentes químicos marcan el rumbo por esos derroteros.

Como el mecanismo de complicaciones de fórmulas químicas obedece al mismo plan, en los grupos clásicos de las grasas, de los azúcares, de los celulósicos, es lógico suponer, que la Naturaleza siga sus tradiciones y los principios albuminoideos, se formen en los organismos vegetales ó animales, por sustituciones, combinaciones, y condensaciones, de moleculas de másen más, complejas, para llegar á esas fórmulas brutas, en que se cuentan por cientos el número de átomos á calcular, y cuyo desarrollo habría de ser pura fantasía, si se pretendiera establecer de un modo de absoluta exactitud.

Es por tanto, muy racional el considerar que todas las sus-

tancias alimenticias de carácter nitrogenado pueden, tomarse como variaciones que giran alrededor del nucleo *Purína*, modificado por condensación, sustitución, combinación, aldolización, hidratación y demás medios de actividad molecular que se conocen en el campo químico.

Largos años se han pasado en los laboratorios, y otros muchos se ofrecian en lontananza, para conseguir la clave de la fuerza biológica. Albuminoideos, peptonas, péptidas, globulinas, seroglobulinas, biuret etc., todo es triturado, analizado, condensado, oprimido; brotan cuerpos nuevos, se reconocen los antiguos disfrazados,.se investigan otros desapercibidos, pero la primera célula, que sirva de base al movimiento, no ha brotado, todavía, ni de los matraces, crisoles y retortas de la antigua alquímia; ni de los hornos y baños que animan los reoforos retorcidos; ni de las estufas, caldos y autoclaves.

Péptidos.—Es el último grupo de albuminoideos, formado en órden de regresión por los fermentos digestivos.

Los trabajos de Kuhne, Neumister, Abderhalden nos han llevado á considerar la materia albuminoide como resultado de una condensación de los péptidos.

Los albuminoides por la digestión ó ácidos fuertes se disocian en términos cada vez más sencillos. Albumina, Albumosas, Peptonas, Poli, tri ó dipéptidos, Acidos amínicos.

En esta serie regresiva, parece que recorremos la escala de formación, que luego hemos de señalar y aparecen en sus complejas derivaciones la arginina, lidisina y otras que Kossel y Carracido colocan entre los elementos de formación del primer término evolutivo.

Cierráse de esta manera la cadena complejísima que comprende la diversidad de funciones orgánicas del nitrógeno.

Caracterízanse los péptidos por ser intermedios entre las peptonas y los ácidos amínicos amorfos, biuréticos como las peptonas, abiuréticos como los amínicos; según que por la intensidad de la acción que les produjo, se hayan quedado más cerca de uno ó de otro término.

CAPITULO XV

Albuminoideos propiamente dichos

Para el conocimiento de esta serie filogénica y ontogénica, hemos de proceder con arreglo á los modernos estudios de Kossel, que ha interpretado acertadamente Carracido, y que nosotros extractamos relacionándolo todo, según nuestro modo de ver.

Empecemos por establecer la gradación que resulta entre las *purinas* y los *albuminoideos*.

Los clásicos trabajos de Sehüzemberger, los de Gautier, Fischer, Kossel, etc., han hecho adelantar bastante, en el conocimiento de estos cuerpos, cuya alta condensación molecular; problemática y precaria agrupación, hacíanles de muy difícil determinación, con la exactitud necesaria para su detenido estudio. Necesario éste por la importancia de sus funciones biológicas y por tanto su papel en la alimentación y la economía, hoy se va realizando en mejores condiciones.

Kossel y Carracido, en estos últimos años, han dado bases para una clasificación adecuada á nuestros propósitos y que incluimos.

El problema alimenticio surge bajo distintos aspectos, como resultado de los nuevos estudios.

Queda fuera de duda que la sangre absorve y prepara muchas clases de materias proproteicas y protéicas y aun se ordena los límites de la síntesis con las amidas, lecitinas, purinas, peptidos y ácidos amínicos, muchos de los cuales se conjugan en combinaciones de índole Biogena, ó Zoogena, por virtud del interno mecanicismo biológico. Lo mismo queda asentada sobre sólidas bases la idea, de que cuanto más similar sea la materia, más facilidades hay para su adaptación, y que, por tanto, deben orientarse los trabajos de investigación alimenticia por los derroteros del ***similia similibus***.

Como axiomático, se acepta tambien que la sangre da una sola primera materia, que las diastasas localizadas, adaptarán á la especialización ocasional.

Entre las bases púricas ó ***purinas***, de estructuración simple, podemos considerar la Arginina, cuya fórmula desarrollada corresponde á

$$\left(NH{=}C\begin{matrix}/\,NH^2 \\ \backslash\,NH\text{-}CH^2\text{-}CH^2\text{-}CH^2\text{-}\overset{NH^2}{CH}\text{-}COOH\end{matrix}\right)$$

Esta, como la Adenina y otras, que sería prolijo enumerar, forman el lazo de unión que nos conduce á los albuminoides de complicada molécula.

En efecto, las ***protaminas*** que se conceptuan como el primer grado del ***escalafón*** albuminoide, contienen de 59 á 84 por ciento de ***arginina*** y parte de otros basoides análogos.

Estudios de los principales.—En esta clasificación de los albuminoideos, aparecen en la ***aurora biológica***; en el ***sémen*** de varias clases de peces, las ***protaminas***, llamadas ***prealbuminas***, que todavía no han perdido su caracter eminentemente básico. Han sido caracterizadas la ***salmina***, ***clupeina***, ***cicloperina***, ***aci penserina***, y la ***escombrina***. Son como el primer paso, la primera fase, de los albuminoideos en su evolución progresiva.

Vienen luego, las ***proteinas***, de las que las ***histonas***, son el primer paso. relacionadas con las protáminas por algunas de sus

propiedades químicas, pero subsistiendo cierta inferioridad química y fisiológica, respecto de los términos superiores.

Representan las *albúminas*, solubles en el agua y compatibles con muchas soluciones salinas, un nuevo avance, que se acentua en las *globulinas*, ya menos solubles y más en las *fibrinas*, insolubles del todo.

Hétenos ya, en plena serie de organización, con los *protéidos* que son; no solo el grado superior de la evolución, sino que ya se asocian los que Kossel llama *grupos prostéticos*.

La glucosa contribuye á formar el primero de los protéidos *glucoprotéidos*, de los que la *mucina* es el tipo.

Los *núcleo-albuminoides*, que comprenden un numeroso grupo, entre los que se señalan las *nucleo-proteinas*, *lecitiproteinas*, *nucleinas* y otras; representan complejas combinaciones de las *nucleinas*, y los ácidos nucléinico y fosfórico. Unos forman tipos alimenticios como la *cafeina;* mientras otros, desempeñan un papel eminentemente anabólico por sus ácidos nucléinicos que condensan y fiján en moléculas protéinicas elaboradas en el citoplasma, aumentándose, en la división nuclear su poder basófilo, por el desarrollo de su acidez por disociación en nuevos ácidos nucléinicos y probable *cromatina*.

Grupo importante, son también, los *cromoprotéidos*. Forma el tipo más conocido la *hemoglobina*. Preséntanse éstos en una verdadera escala de respiratorios, correlativa de su importancia fisiológica. Hemos seguido así, las fases evolutivas; sigamos ahora, las inversas de metamórfosis regresivas.

El primer grupo de estos, se produce por destrucción parcial y condensaciones, á la manera de los glucósidos y celulósicos, formando las complejas materias *colágenas* y *queratínicas*, de las que *la oseina* y la *cartilágina*, son las más conocidas y que al adoptar formas organizadas, constituyen la epidermis, pelos, uñas etc., etc.

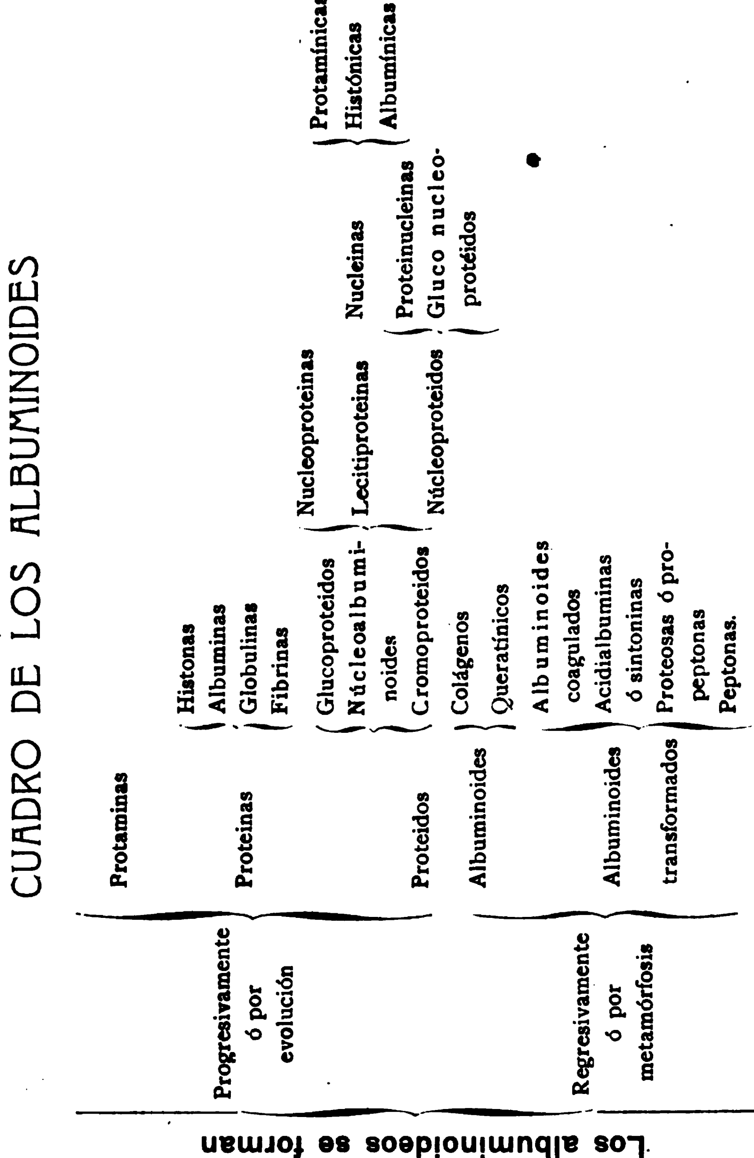
El segundo grupo, *albuminoides transformados*, representa una serie de compuestos obtenidos por despolimerización de los anteriores, hasta llegar á *las peptonas*, término hidrolítico y dializable, que viene á ser el extremo opuesto de la serie; perdido el caracter coloide, que caracterizaba á las organiciformes.

Inconexas, hasta ahora, las relaciones de los numerosos cuerpos incluidos en este grupo, este modo de ver señalaba la esperanza de que, sino por completo, se aproxima el conocimiento de la clase de estudio de las series filogénica y ontogénica de las materias albuminoideas, que han de marcar las naturales relaciones de las evoluciones química y morfológica de la materia y la organización.

La materia nitrogenada, amoniacal ó nítrica, en la función vegetativa, se condensa en combinaciones orgánicas, que son principalmente celulosa nitrogenada (Chitina) glucósidos nitrogenados (Solanina) áminas, ámidas, bases púricas, albuminoideos etcétera.

Duclaux y hace poco Postemak, con otros muchos, han supuesto una forma especial de los *albuminoideos vivos*; diferente *á sus cadáveres* que son los que en último caso, vienen á parar al *tubo* de *ensayo*.

Mas como esto nos llevaría insensiblemente á las elucubraciones de la organización de la vida, para pasar al terreno biológico, hemos de descartarlo.



Algunas características de los albuminoideos.—*Albúmina.* Existe en varios líquidos de la economía animal, en el huevo, el suero sanguíneo, etc. Soluble en agua, no precipita por los líquidos salinos, forma espuma, es coagulable por los ácidos, y por el calor, precipitable por el tanino, las sales metálicas, etc.

Peptona. Resultado de la solubilización de los albuminoideos por los jugos gástricos, no se coagula por el calor, no precipita por el ácido nítrico, es dializable.

Fibrina. Materia córnea elástica é insoluble en agua, aunque soluble en las soluciones salinas, álcalis y ácido acético. Existe en la sangre.

Hay que notar, que tiene ciertas propiedades diferentes según los animales: así á 30° el agua con un poco de cianhídrico, disuelve la de caballo y no la del buey. Puede esto explicar las diversas acciones de ciertos cuerpos.

Caseina. Propia de la leche, blanca amarillenta, insoluble en agua, pero lo hace en los álcalis, es el tipo más cercano de la proteina y existen caseinas vegetales. Por eso no es paradoxa la frase empleada por los chinos de *queso vegetal*, que obtienen con unos guisantes.

Reacción biológica de los albuminoideos.—Por absorción y circulación pasan los albuminoideos á los territorios celulares, donde contribuyen al movimiento vital.

Hánse sucedido variadas teorías, respecto al papel y funciones de las materias protéicas en la vida animal.

Los trabajos de los químicos y biólogos modernos, parecen confirmar que los cambios intraorgánicos se verifican en tres órdenes de funciones.

En primer lugar, los nitrogenados recaban hoy el concepto de plásticos, que les dió Liebig; de reparadores como hoy se denominan.

Es decir, que su primera función es contribuir á formar y desarrollar el ser vivo; dándole la primera materia para sus tejidos y órganos.

Mas como el mecanismo vital, parece obedecer á un proceso de desintegración de la materia orgánica, ésta va reduciéndose á grupos cada vez más sencillos. Son los nitrogenados los que evolucionan pasando á fijarse en la célula; forman el tejido, constituyen el órgano, de cuyo conjunto mañana serán eliminados en excretas más sencillas, que otro movimiento biológico, desintegrará á su vez en los átomos fundamentales.

El proceso de formación de la úrea, atribuido primero á una función respiratoria y pulmonar; asignado luego al músculo y localizado hoy en el hígado; es complejo en el orden biológico, químico y dinámico.

En el orden biológico, diremos que su descubrimiento sería tanto como el descubrir el mecanismo de la vida. Sabemos que la vida exige la renovación de sus elementos materiales, pero ig-

noramos el cómo y el porqué. El músculo, el hígado y los órganos indeterminados, escondidos tal vez en la ***piltraferia***, como dice pintorescamente, Martínez Baselga en su citado libro de ***Fisiología integral***; exigen nitrogenados y excretan úrea que el riñón se encarga de separar y arrojar. ¿Cómo? ¿Porqué?

Respecto á su transformación de índole química, se han hecho varios tanteos y fórmulas, entre las que encontramos la más aceptable, aunque no de una exactitud matemática, por acciones parasitarias, la siguiente:

$$C^{72} H^{112} N^{18} O^{22} S + 14 H^2 O = \left\{ \begin{array}{l} \underbrace{9\ CON^2 H^4}_{\text{Urea}} + \underbrace{C^{57} H^{98} O^6}_{\text{Palmitina}} + \\ \underbrace{C^8 H^6 O^8}_{\text{Acido láctico}} + 9\,CO^2 + S \end{array} \right.$$

Cuya fórmula señala su transformación en úrea, produciendo grasas, que es una de las funciones reconocidas á los albuminoideos.

En cuanto á la función dinámica, las teorías modernas, recaban para el azúcar el origen principal de las calorías y la fuerza, según tendremos ocasión de decir.

¿Qué valor tiene la teoría de formación del carbamato de amoniaco? Como último término de descomposición, de los glucósicos, se señala el ácido carbónico. El amoniaco, se supone producido por los nitrogenados, y su combinación con pérdida de aguas forma la ámida carbónica, *carbamato* de *amoniaco* ó úrea. Este viene á ser el último término de varias descomposiciones y formaciones exotérmicas, en las que radica la producción calorígena de la funcionalidad. Tal era la antigua manera de ver.

Hoy este mecanismo no se admite, tan sencillamente consignado, sino que se explica con arreglo á la ecuación anteriormente citada, de más compleja articulación.

Inspirándose en esas teorías Sansón y sus discípulos durante muchos años, han girado en la alimentación, sobre falsos conceptos.

Establecióse por el gran Liebig la división de alimentos plásticos y respiratorios; por prejuicios y observaciones mal interpretadas, se dió con el pié á la teoria. No había tal plasticidad porque los albuminoideos eran tan respiratorios como los demás, se escindian y quemaban, pudiendo sustituir á los otros y la úrea era una forma especial de sus detritus funcional, tanto más abundante, cuanto mayor era el desgaste de los nitrogenados, y la producción de calor.

La reparación del organismo, no era puramente subjetiva, y suspeditada al conjunto funcional, sino que dependía de las calorías demandadas.

Estas falsas ideas, crearon una Zootecnia complicada, girando alrededor del núcleo *Nitrógeno*, el más caro, más difícil, y más importante de los organógenos. La equivalencia nutritiva, las

sustituciones, el racionamiento, las complicadas tablas, los detallados análisis, la isodinamia, la equivalencia mecánica de la proteina, la función úrica etc., etc. formaron el cuerpo un poco enrevesado de la Zootecnia clásica, donde todo era Nitrogeno.

Con arreglo á estas ideas, Bousingault asignaba á un caballo de 500 á 550 kilos de peso, 1.000 gramos de protéicos y 2.549 de hidratos de carbono. Baudement, para el mismo tipo, señalaba 1.020 y 3.183. Wolff 900 y 6.300.

En los tranvías de Berlín, se racionaba por kilo de animal 2'10 de proteico, 14'01 de estractivos no nitrogenados y 1'06 de grasos. Grandeau, señalaba para cada mil kilos 1.250 de protéicos 17.246 de hidratos, 0.782 de grasos y 5.180 de celulósicos.

Reconocian varios autores, que aún prescribian raciones más desequilibradas, que bastante nitrógeno, pasaba á los abonos que conceptuándolos ricos, creían podrian compensar, por su mayor valor, el mayor coste.

Tal vez, fuera racional esto, cuando se consideraba á los animales como *un mal necesario* para fabricar abonos: pero hoy, que se invierten los términos y creemos muy conveniente fabricar abonos, para criar animales, no puede admitirse.

No queremos dar con el pié á todo lo antiguo, porque nuestra misión es más modesta y aún flota mucho de ello en el ambiente zootécnico: pero dentro de nuestro papel de recopiladores, restamos algo del espacio que solia dedicarse á estos asuntos, en las obras clásicas.

Entendemos de otra manera la función fundamental de la alimentación y su concomitante la calorificación,

Para nosotros, reverdece la antigua división de alimentos plásticos y respiratorios.

El *substratum* animal, está formado de elementos eminentemente nitrogenados. Es en verdad el *nitrógeno*, el más importante de los varios cuerpos simples, que la química ha denunciado como esenciales á nuestra organización. Dejemos de lado si es el más difícil y el más caro, concedido.

Como característica de la función biológica de la vida, está la movilidad de sus elementos. La ley de la vida, establece la necesidad del movimiento, del cambio no solo de lugar, sino de materia y el átomo gira en ciclo incesante, rico, activo, vivo aquí; despojado, pacífico, inerte poco más allá. En ese comercio activo; en ese cambio incesante del átomo, de la molécula compleja, que cual obrera de la inmensa colmena social se agita y mueve en ordenada sucesión, estriba la vitalidad del ser, conjunto *homogéneo*, del trabajo *heterogéneo* de cien órganos, aparatos y funciones distintas, autónomas, pero entrelazadas por el secreto mecanismo que por llamarle algo, podríamos denominarle *biógeno* ó engendrador de la vida.

¿Es acaso el *ázoe* ó sea el *nitrógeno*, el que puede señalarse como tal? De ninguna manera. Ni éste ni ningún otro

cuerpo simple, ni tampoco ninguno químico. Ni átomos, ni moléculas.

Ese concepto es de conjunto, de complicada organización, de harmónico equilibrio, cuyas resultantes todas quedan uniformadas por el lazo vida.

Ahora bien, en cuanto á la función autónoma del elemental ***nitrógeno***, habrá variaciones, según sean las materias nitrogenadas, que entran en juego y para referirnos á la fundamental, ***la proteína***, hemos de considerarla en su mecanismo dinámico, en el músculo, al cual, podrán referirse luego, muchas de las acciones especiales.

La función albuminoidea, en el músculo es de simple renovación. ¿Pierde su elasticidad; pierde su vigor; acaso se debilita su fuerza cohercitiva sobre *los átomos* dinámicos? Sea de ello lo que fuere; la célula muere, es descompuesta, arrastrada y sustituida por otra. Pero según Lamling y otros, la vida se sostiene con variadas cantidades de albumina, por lo regular, si hay bastante provisión de calorígenos, con muy poca, en contraposición á la idea tenida hasta ahora.

Ya de antiguo, se citaban experimentos importantes, acerca de la existencia de igual cantidad de úrea en la orina, después de violentos ejercicios; pero no se les daba la verdadera interpretación. Fich y Wislicenns, hicieron la misma observación, ascendiendo á 2.956 metros en los Alpes.

Pettenkof, Voit, Volffen, Hohenpein, Chauveau, siguieron en sus investigaciones por este orden de ideas, estableciendo como conclusiones, la invariabilidad de la excreción úrica por la influencia del trabajo y la ninguna necesidad de albúmina en el orden dinámico de los animales. Establecieron aquellos la ley del equilibrio nitrogenado, en cuya virtud ha quedado probado, que en un animal con racion suficiente, todo el nitrógeno pasa á las excretas.

Ya hemos dicho, que la función del músculo ó del hígado, en cuanto á la destrucción de los albuminoideos y la formación úrica, es desconocida en su interno mecanismo, y que pretender descubrirla, es tanto como buscar el origen de la vida, pero ello no obsta, para comprender que la demanda de nitrógeno, obedece á cierta ley de amplitud de crecimiento en las primeras épocas que luego debe ser inversa.

Por tanto, el nitrógeno alimenticio calculado á la antigua, podrá faltar en un caso, y sobrar en otro, con lo que se desvía la parte económica de su objetivo, que es crear animales sin contrariar sus leyes fisiológicas, ni dispendiar los elementos que han de contribuir á este propósito.

En el músculo convergen nitrogenados de varias formas y procedencia. El ***substratum fibrinoso***, que forma los núcleos celulares de las variadas células fijas ó agitadas en el riego sanguíneo; las seroglobulinas y congéneres disueltos por todas partes. Todas ellas, unas hoy, otras mañana; en un mañana muy re-

lativo, entran en el juego orgánico y ganan ó pierden concentración y condensación, absorven ó disgregan átomos y moléculas, quedando, por fin, rejuvenecidos y regenerados, con separación de los detritus uréicos, cuyo ulterior destino, es la excreción.

Este juego, este cambio incesante, se produce con pérdida y absorción de calórico, de elementos nutricios; se excita por el estímulo, se modera por la sedación; más siempre, tiene marcados sus límites por la correlación de los demás fenómenos y por la vitalidad. Si ésta falta, roto el talisman, desaparecida la harmonía, los átomos obedecerán á su característica química, á nuevas agrupaciones y la materia se mineraliza rápidamente, ó en graduales etapas.

Tenemos así, realizada una parte del *eterno* ciclo vital de los organógenos, cuyo destino parece ser el *eterno* movimiento.

En este juego, el trabajo puede aumentar un poco el consumo, pero nunca en la proporción calorígena, ni menos en términos económicos.

Los excesos albuminosos, se retienen en su parte orgánica y fomentan el desarrollo del animal, pero fijándose en forma de grasas y arrojando su *nitrógeno*.

Este *nitrógeno*, se gasta en pura pérdida, porque su función, no es calorígena y no hay ocasión para su papel reparador.

Háse atribuido á la acción del calor, al agua, á la sal, la propiedad de favorecer la eliminación nitrogenada y se explica por el aumento diurético de estas acciones.

Dedúcese de todo esto, que los trabajos modernos, se deciden por las relaciones nutritivas más amplias que son las más aceptables, bien que no lleguemos á Lavalard y otros que han señalado $^1/_{22}$ ó sea que para 22 de hidrocarbonados, basta conque los nitrogenados se hallen representados por 1.

Equivalente mecánico de la protéica.—Después de lo que dejamos consignado, parecerá natural que no concedamos á este enunciado, la importancia de uno de los fundamentales de la Zootécnia, como Sanson.

Se quema el glucógeno, los principios que le producen pueden considerarse como orígenes del calor, de la energía. La fuerza; por tanto, es del elemento carbono de donde viene. ¿Se quema protéina? Como función reparadora estamos conformes en considerarla necesaria, como calorigena es accidental y en pura pérdida.

Tardan á abrirse camino estas ideas, porque la relación nutritiva, la importancia del nitrógeno; las bases de racionamiento, procedimientos, cálculos, tablas etc., han girado siempre en la órbita del *ázoe*.

Por ésto mismo, damos aquí cabida á los siguientes datos como recuerdo de la importancia que se asignaba á esta función como ejemplo de la necesidad de regular y concretar las ideas á este respecto.

Los albuminoideos en funcion de calor, desarrollan sobre po-

co más ó menos igual suma de calorías que los hidratos de carbono y generalmente se toma, según hemos explicado, la cifra 4,1 como exponente. En la realidad de los hechos producen más calor pero en el metabolismo, no llegan al último término, el CO^2 como los carbonados, quedándose en el grupo Púrico, su transformación. Como estos cuerpos tienen sus calorías de combustión, han de deducirse de la cifra de los albuminoideos. Quedan asi éstos, en una cifra de 4,4 ó á lo más 4,8 según otros autores, y dada la elasticidad que hay que dar á estas cifras no se comete gran error en considerarlas, como suelen hacer todos, similares á los hidratos de carbono.

Tenemos por tanto, que la proteina digestible multiplicada por 4.10 nos dará las calorias y como ya sabemos que son 426 cada kilográmetro, podremos establecer la siguiente ecuación.

$$1000 \times 4{,}1 \times 426$$

Cada kilógramo de proteina representa 4,100 calorías 1,746.600 kilográmetros ó sea 23.288 caballos de vapor en un segundo ó 0, 268 caballos de vapor por segundo en 24 de trabajo continuo teóricamente.

Comparando esta cifra con la de azúcar ó fécula necesarios, que son poco más ó menos iguales y recordando la diferencia de precios de unos á otros principios, se viene á confirmar nuestra aseveración, acerca de la necesidad ecónomica de no prodigar los nitrogenados, más allá de las necesidades de reparación que el organismo reclame.

Un ejemplo burdo, pero muy práctico, vamos á presentar. Supongamos una obra de importancia en la que hubieran de gastarse cementos hidraúlicos en los cimientos sumergidos y que luego se siguiera empleando este mismo adhesivo en toda la obra, cuando con cal ordinaria ó yeso, se podría construir en iguales condiciones técnicas. ¿No sería un disparate prodigar lo que más vale?

Es por este camino por donde creemos que se podrá cambiar la faz de las industrias zootécnicas. No giremos alrededor del N. En esto como en otras cosas nada de exclusívismos.

Es el carbono el elemento de la calorificación por escelencia. El nitrógeno el de la reparación; busquemos uno y otro, en los principios en que abundan y procuremos, de hoy más, establecer la explotación de animales en los hidratos de carbono como *termógenos*, y en los protéicos como *biógenos* equilibrándolos según las necesidades demanden.

Siguiendo esta orientación se han denominado los alimentos hidrocarbonados con el nombre de *Mioenergéticos*, (de mio músculo y energética) y los nitrogenadas con el nombre de *Miotróficos*.

Los pueblos de Oriente nos dan el ejemplo y la norma. El arroz es su principal sosten y sabido que este alimento, es de los más pobres en protéicos. Por algunos autores se han hecho ex-

perimentos y se han visto que un japonés de 59 kilos puede vivir bien, con una ración de 60 grm. de nitrógeno y 1,010 de hidratos. Otro de 46 consumía 52 grm. y 1,190.

Señálanse ordinariamente para el nitrógeno las cifras de 0,42, 0,60, 0,78 por kilo en el caballo.

Experimentos últimos, han comprobado que la relación de $^1/_{22}$ señalada por Lavalard, no debe sostenerse por mucho tiempo y conviene por tanto limitarla á denominador más bajo aúnque no llega ni con mucho á la clásica primitiva de $^1/_5$. En todo es necesaria la razón del justo medio.

CAPITULO XVI

Concepto económico de la alimentación

Concepto de la alimentación.—Alimentar, según hemos visto; es tanto como echar combustible á un complicado aparato térmico.

No siendo muchos los naipes conque la naturaleza juega en sus mil combinaciones, según nos han revelado los químicos con su incesante trabajo; es todavía más limitado, el número de los que se dispone, para la formación de los cuerpos *organizados*. Según hemos manifestado.

No llegan al centenar estos cuerpos simples, de tanto en tanto aumentados con algún raro y solo una veintena reciben el calificativo de organógenos.

Entre ellos, cuatro son los fundamentales; forman por decirlo así el cañamazo de cuatro hilos, sobre los que se borda el prolijo trabajo de miles y miles de complejas combinaciones, de la química llamada orgánica que por algunos se ha calificado de ciencia de carbono, para significar la importancia de este, como la química biológica animal se podría llamar la del nitrógeno.

Carbono C. Nitrógeno N. Oxígeno O. é Hidrógeno H., forman la base de nuestra existencia, de nuestras alegrías y dolores, de nuestra riqueza y civilización, ellos constituyen nuestro organismo, sus alimentos, sus detritus y por tanto en ellos estriba el factor, vida y su alimentación.

Tenemos conservado el principio de la vida en esa diminuta carcel que llamamos semilla ú óvulo; en ambas, al lado del germen que es la planta, el animal ó el *hombre en miniatura;* se halla preparado, en reservas, cotiledónes, albuminoideos, etcétera el primer alimento apto para las complicadas segmentaciones de sus primeras fases evolutivas; luego, el cotiledón, el abono, el

huevo, la madre, le proporcionan los elementos á medida que los demanda y, por último, sus órganos entran en las funciones propias.

Su génesis orgánica es idéntica, pues la fuente de todas las manifestaciones energéticas se halla en las intraorgánicas transformaciones de los alimentos, vehículos del calor y de la fuerza por tanto, procedentes del exterior y que retornarán inertes á su origen; los alimentos en suma son *concentraciones solares* realizadas en el mundo vegetal.

Acumula lenta y pacientemente el vegetal los elementos que con ayuda del calor y luz solares roba al aire y á la tierra; los organógenos se hallan así aprisionados y condensados química ó térmicamente; y, directa, herbívoros, ó indirectamente, carnívoros; al mundo vegetal hemos de referirnos cuando investiguemos la naturaleza alimenticia.

Cierto que los elementos llamados minerales pueden no haber pasado por la trama vegetal, pero aparte del cloruro de sodio, no se emplean directamente y aun se suscitan dudas sobre su asimilación.

Como vive y porqué vive cada ser; se ha preguntado en conjunto y en detalle, y podemos contestar, que vive en perpetua alerta y trabajo múltiple de sus colonias, en parte autónomas que hacen cada una su respectivo ejercicio, mientras se les dan los medios necesarios y no se altera su ritmo.

En todo esto, consumen energía como hemos visto y materia que extraen de sus medios. El vegetal inmóvil, del aire, del agua y de la tierra que están á su alcance, muriendo si falta ó es insuficiente, cualquiera de ellos: los animales, de sus presas que han de buscar en su vida activa por, los medios de que se halla cada uno dotado.

En su más complejo mecanismo la alimentación, marcha á la producción de calor; origina este el movimiento de los distintos órganos, y como modos de movimiento, son asimismo las facultades psíquicas, en este orden de consideraciones, habremos de incluirlas.

La mecánica función de estudio, puramente físico, tiene que ocupar ahora á los psicólogos, zootecnistas y economistas; por más que parezca reñida con ciertos conceptos y en especial con los de carácter filosófico.

¿Acaso el cerebro puede tener otro dinamismo, obedecer á otros estímulos y funcionar bajo éjidas extrañas ó sobre naturales? Sin fósforo, no hay pensamiento digeron Capitan y Moleschott y el fósforo obedecerá á sus leyes como los demás elementos. Fuerza viva es, así cuanto compete á la vida de relación y por tanto, al conjunto funcional, habrá de referirse.

Las oscilaciones de los átomos orgánicos, sea cualquiera la forma en que se realicen, se rigen por las leyes de la química y dependen de la alimentación positiva en átomos y tensiones; la conflagracíón orgánica, en medios propios, dará el resultado

económico, siendo función de cantidad su mejor aprovechamiento, organismos fuertes y esceso de excitación, acusarán alguna pérdida excrementicia; pero el resultado será mayor estímulo, más fuerza, precocidad, reservas grasas ó productos especializados.

Importancia del concepto económico en la alimentación.—Tiene gran importancia el factor alimenticio, por cuanto la función de los animles es de transformación económica según decimos. Si la suma de *céntimos* consumidos por un animal, no se relaciona con la de productos, no hay utilidad; y como la vaca, la cabra ó el carnero, no se tienen por sus *plumas* ó *su canto*, es de suponer terminada la explotación.

Las doctrinas modernas, señalan una primera importancia á la alimentación en todas las fases de la vida, pero de más en más se reconoce esta en la primera edad; habiéndose dicho, que el peso y volúmen de los animales, están en relación de la cantidad de alimentos asimilados durante la juventud.

Muchos años, se ha andado á ciegas en estos ramos. La costumbre, la rutina, las preocupaciones más vulgares; han sido los principios informantes de todas las prácticas é iniciativas. Casi siempre, la mala copia, la importación de otras comarcas ó del extranjero, han marcado nuevas orientaciones, muy lentas y con facilidad abandonadas. Mas á vuelta de poco se ha venido de nuevo á parar á la tradición inconsciente, cuyo origen se pierde en la noche de los tiempos.

Claro es, que con la rutina por guía y la casualldad por objetivo, hemos de haber dado una en el clavo y ciento en la herradura; así que no es estraño que nuestra ganadería, se halle en la edad de piedra. Solo ahora, se va haciendo luz y comprendiendo que, la alimentación de los animales, no es función del acaso, servida por el capricho y dirigida por la ignorancia.

Cuanta más atención prestéis á la alimentación de vuestros ganados, más probabilidades tendréis de éxito.

Apreciación económica.—En toda explotación racional debe atenderse á establecer el equilibro económico, nutrimenticio y fisiológico.

Bajo el aspecto económico interesa la conservación en los motores, para que alcancen larga vida y su amortización resulte dividida, por que es su única función, dado que el aprovechamiento *post mortem*, es puede decirse nulo. Se consigue atendiendo á sostener las energias con una buena alimentación.

También merecen señalarse entre las condiciones económicas la producción agrícola de pastos, por el método de cultivo intensivo y el establecimiento de la recría de ganados en granjas agrícolas.

Por su valor nutritivo y adaptación fisiológica deben elegirse los henos y semillas de leguminosas. Conviene conocer los valores de los principios nutritivos para establecer al mismo tiempo que la riqueza, el precio de un forraje.

Por ejemplo, 1.000 kilos de alfalfa, contienen 310 de azúcar que, á 0'10 valen 31; tiene 98 de protéina á 0'50 igual á 49; y 16 de grasa que 0'60 dan 9'6 sumando un total de 89'60 pesetas ó sea un equivalente metálico de 9 pesetas los 100 kilos. En la misma cantidad de habones, tenemos 459 de azucarados, valiendo 45,9, 227 de proteicos de valor 113,50 y 14 de grasa que son 8,10; lo que arroja un total de 167 ó sea un equivalente metálico de 16 los 100 kilos, Es decir, que los habones valen alimenticiamente, casi el doble que la alfalfa.

Así, pues, conviene tener muy presente la riqueza en principios nutritivos, para la adquisición de alimentos: y para su elección y combinación, atender á sus respectivas riquezas. El régimen desequilibrado, produce despilfarro antieconómico, muy digno de tenerse en cuenta en las grandes masas y en puntos lejanos.

Descartando ontologías es análogo el ciclo vital en el hombre y los animales.

No es el hombre precoz ni prolífico y sin embargo, todo lo domina y de todo se ha enseñoreado. Dos son las principales razones que pueden aducirse en este orden de consideraciones. La fuerza civilizadora, es la una y comprendemos en esto cuanto hace referencia á la psicología; la cuestión orgánica, la otra.

Suponiendo un peso de 130 kilos á la pareja humana y dándoles un periodo de procreación de 20 años, un ciclo de vida de 80, una fuerza procreadora de 4 hijos: tendremos que una pareja dará 30 descendientes en los 80 años, con un peso de 1950 kilos. Debe en la parte orgánica atender á formar, sostener y alimentar ese peso con las raciones y medios que le son asequibles. Si tomamos la actividad celular de los vegetales con un peso de 3 kilos de semillas equivalente á un recienacido y asignamos el ciclo de año cosecha y una producción de 10 simientes por 1, tendremos al cabo de los 80 años la unidad 3, seguida de 80 ceros que es tanto como decir el infinito y si pasamos á los animales, ¡quien es capaz de apreciar la masa que formaría cualquiera de ellos considerando que los hay que ponen los huevos por millones y realizan su procreación en cortisimos periodos!

Esta enorme facultad, hace que el animal ó el vegetal no tengan más que actividades voraces, porque todo su tiempo lo necesitan para comer, digerir y asimilar.

Las condiciones geográficas y étnicas, las leyes históricas y políticas, el apego al terruño hacen que la humanidad tenga un área de difusión extraña sobre la tierra, constituyendo naciones y ciudades densas por una parte y desiertos, estepas, sábanas y pampas por otra. Los filósofos y sociólogos de todas las épocas, hanse devanado los sesos barajando números y ceros para calcular los millones de seres que constituirán la humanidad pasados un centenar de años y los millones de toneladas que les serán necesarias para su alimentación, viniendo á parar á desconsoladores pesimismos. Todo se acaba y está llamado á de-

saparecer á la vuelta de unos cientos de años y la verdad es que debemos preocuparnos de ellos, aunque sin asustarnos porque la cosa va para largo.

Pero para llegar á estas conclusiones, ¿se estudia con tanta proligidad como la evolución humana, la evolución económica de su acción productiva? Creemos que no. Los miles de millones de seres, pululando activos, inteligentes, bien armados con los milagros de la mecánica futura, estarán en condiciones de tener una Minería, una Agronomia, una Zootecnia intensísimas y la materia evolucionará dirigida desde el principio al fin, para proporcionarle, en la medida de sus necesidades el susbtratum de su vida.

¡Quien sabe! tal vez la humanidad será más pequeña y tendrá menos necesidades materiales, al reconcentrar sus actividades, en la especialización cerebral.

Los primeros fundamentos de la alimentación ante la ciencia moderna, estriban en su conocimiento químico, su preparación, tecnológica y su obtención con arreglo á las reglas económicas. Cuanto más adelantado el individuo ó el pais, menos se deja á la casualidad la función alimenticia La reparación individual ó social es una necesidad orgánica, con apremios imperativos imposibles de eludir; puede demorarse, nunca con ventaja, pero la alimentación no puede ni debe subordinarse por completo, al medio ni menos supeditarse á las contingencias del azar.

Es sin embargo esto lo que sucede, porque la lucha por la vida es bien ostensiblemente, una triste realidad en todos los terrenos. En la parte zootécnica es donde tienen una influencia decisiva estas teorías.

La alimentación vigoriza el nuevo ser porque sus gérmenes y reservas son más potentes, adelanta el desarrollo haciendo gala de precocidad, fomenta y avalora los productos y da resistencia para soportar todas las contingencias.

El principal secreto de muchos fracasos zootécnicos, estriba en desconocer ó economizar los alimentos.

Alimentos prácticos.—El calor solar y la luz, por el intermedio de la clorófila, verifican la concentración de los jugos alimenticios de los vegetales, según hemos manifestado varias veces, siendo el primer peldaño de la harmonía económica que en círculo eterno mueve los elementos todos. Presta la tierra sostén y vida al vegetal, que el animal consume devolviéndole en abono. Aprovecha el hombre, la carne, la grasa, la leche y el movimiento en función económica.

El consumo de alimentos produce el calor químico y muscular, base de la vida; y las reservas grasas de los herbívoros principalmente, pueden conceptuarse como materiales disponibles para nuevas funciones dinámicas.

Y no es esa sólo la función intermedia de los herbívoros como productores de material orgánico dinamizado, pues la asimilación de la celulosa y del leñoso que en parte digieren, pertenece

á ese mismo género transformándose en glucosa. La alimentación económica está, pués, en íntima correlación con el aprovechamiento y buena dirección de los medios de producción vegetal; por eso la Praticultura y la Agricultura interesan á la ciencia Veterinaria.

Económicamente, pueden y deben dedicarse á la alimentación, los productos que no tengan más elevado destino y aquellos que su fuerza de producción sea considerable. Las praderas y pastos, los grandes cultivos intensivos forrajeros, pertenecen á este orden. Es la celulosa transformable y se halla acompañada en estos de muchos otros productos útiles, según hemos visto.

Entran también en esta categoría, los resíduos industriales, que algunos son ricos en principios nitrogenados, y, por último, merecen especial mención algunas semillas, como los cereales leguminosos etc.

Como alimentos de los animales en función económica, hay que estudiar las reservas del país, los tipos comerciales, los de transporte, los condensados naturalmente y los concentrados artificialmente, sin olvidar los de ocasión y aprovechamiento que, en más de un momento crítico, pueden ser de últil aplicación.

Fácilmente se deducen de las premisas que dejamos anteriormente sentadas, cuales deben ser, según nuestro modo de ver, las orientaciones que se adopten, en la alimentación de los animales, según el tiempo y la ocasión.

Dejamos consignado que la función animal, tiene como principal objetivo, la transformanión material y por tanto debemos partir de la primera materia, que aquí es el alimento, para considerar la acción transformadora que es el animal; llegando por último, al producto, que es el fin económico que perseguimos.

Hemos visto, que los fosfatos nitrogenados, grasos y sacarinos tomando estas palabras con caracter de generalidad; son los factores esenciales de la función alimenticia.

Por tanto, para sacar partido de ellos, una vez que nos son bien conocidos, hemos de procurar su oportuna aplicación.

Tenemos como primer fin económico, la producción de animales y dadas las premisas de los elementos constitutivos de los mismos, que la teoría y la práctica nos enseñan, habrá que dar aquellos elementos que conducen á la creación del organismo y á su fomento. Así pues, á las hembras en gestación á los jóvenes en crecimiento, procuraremos darles fosfatos y nitrogenados.

La *creatopoyesis*, nos demanda elementos formativos, los plásticos de Liebig.

El cebo ó engorde, señalan también acúmulo de grasa, *esteatopoyesis* y por tanto, con las reservas consiguientes, buscaremos por la grasa, el fomento de su similar

Tiene la leche creatina, grasa, azúcar y obvió es por tanto, significar que la *galactopoyesis*, ha de demandar alimentos completos ó combinaciones bien equilibradas.

Por último, la *dinamopoyesis* ó *dinamogenia*, requieren so-

bre todo y ante todo, ***respiratorios***, azucarados en su forma propia ó en fácil disposición química para hidrolizarse.

Este es el régimen á que debeis someter vuestros animales. Dad azucarados á vuestros caballos, azúcar y nitrogenados á vuestras lecheras y fosfatos á vuestras crias.

La verdadera base de la Zootecnia es la alimentación ***oportunista*** y acertada.

Suponed hermosos procreadores; hembras bien dispuestas y conformadas; productos que prometen y nada habréis conseguido si se trastorna su régimen ó escaseais sus alimentos. Por el contrario, una cria nn poco endeble, se fortalecerá y admirará en sus resultados con un acertada y vigorosa alimentación.

En nuestras elucubraciones políticas de fin de siglo, hemos dicho en España, repetidas veces, que los rios españoles padecen de mal de piedra. Esa misma enfermedad se ha propagado á nuestra ganadería.

No se han debilitado; no han desaparecido; no han degenerado nuestras razas; nada de eso. Como accidente circunstancial pasajero, podremos concederlo, pero nunca como completo y definitivo.

Lo que sucede en España, es que caminamos por regiones desvastadas. La ignorancia y la desidia, causan más estragos que los elementos. En estas regiones, en que se rarifica el ambiente, hasta llegar á producir éxodos de hambre en la especie humana. ¡Qué de particular tiene que se deje sentir en los animales! Es la enfermedad de piedra de nuestros montes y ríos, que disminuye el estómago de nuestros animales, lo que se llama su degeneración. Es ley fisiológica, que las especies y razas se aclimatan y adaptan al medio.

Una de las principales influencias del medio, es la que tiene este sobre los alimentos. ¿Hemos de entrar aquí en largas disquisiciones sobre la teorías del desarrollo de las especies? Creemos mucho más oportuno recordar la anécdota de las ***monteras*** de Sancho Panza. Ahorrad; ahorrad la ración; cada día podreis separar unos granos del maiz, ó cebada, que consuman vuestros animales; insensiblemente llegaréis á sostener diez con la ración de cuatro; y al cabo de unos años y de unas cuantas generaciones, tal vez podais como Panza, presentaros con un caballito debajo de cada brazo.

CAPÍTULO XVII

Fin económico de la alimentación

Composición de los vegetales.—Los millares de especies vegetales, realizan una transformación de la superficie terrestre sirviendo de límite á la vida animal. Allá do no hay vegetales, en las heladas soledades del polo, ó en las ardientes arenas de los desiertos, no es posible la vida.

Millones de leguas nos separan del sol, y ni puede negarse su influencia, ni nada podría emanciparnos de ella. Aparte de las intricadas leyes de la gravitación universal; aparte de su acción directa por la influencia de la luz y del calor, está su papel en la vida vegetal.

Extendidas las verdes capas que bordan nuestros inmensos campos, reciben en millones de metros cuadrados el calor prodigado por el astro. Como enérgicos, complicados mecanismos de distribución y condensación, los vegetales le absorven, hacen circular y fijan en las combinaciones endotérmicas, hidrocarbonadas, nitrogenadas ó grasas que constituyen su trama ó sus reservas.

Los animales, por instinto, el hombre conscientemente seleccionan las especies, los órganos ó los productos, que al natural ó previas preparaciones más ó menos complicadas ó dispendiosas le sirven mejor, por su análoga composición al sostenimieto de su vida.

Dad fécula, azúcar, ó caseina al vegetal y habrá de reducirlos á sus elementos, ó por lo menos á términos más sencillos, para poder apropiarlas, porque solo en ciertos periodos pudieran tener aplicación los endotérmicos y aún estos, no se descomponen como en el animal, sino que se condensan más, se complican en combinaciones de más en más heterogeneas.

En cambio, en los animales, si les daís los elementos de que el vegetal vive y que éste consume, permanecerá indiferente, cuando no le sean verdaderos venenos. Por eso el ciclo establece la marcha sucesiva químico biológica del mineral al vegetal y al animal.

El sol da la fertilidad, cuando acompaña el agua, y la fertilidad es la base de la vida de los pueblos. La América *del plátano*, podría dar alimento á media humanidad. Para Méjico calculaba Humboltd 50,000 kilómetros cuadrados en los que se podrían cosechar 50 millones de toneladas de plátano, suficientes para el alimento de 250 millones de habitantes.

Sol, agua y vegetales son, según se ve, los fundamentos sobre que descansa la vida de los animales.

La Paleontología, nos dice que la exuberancia vegetativa producía el medio propio para los grandes animales. La Física, la Botánica y la Zoología nos manifiestan que la vida vegetal y animal siguen un movimiento de desarrollo paralelo, cuyo máximun coincide con las selvas tropicales y decrece á medida que nos separamos del Ecuador en pequeña proporción para las distancias horizontales ó geográficas y enormemente, si la distancia es vertical ó geológica. Las nieves perpétuas de los Andes; los helados desiertos polares rechazan la vida.

Transformación económica de los alimentos.—La función animal, consiste en transformar yerbas, forrajes, raíces, granos y residuos, en productos azoados de más valor por sus especiales aplicaciones. Es una condensación química del nitrógeno, obtenida por medios biológicos, con fin económico.

Quién mucho abarca poco aprieta y entre tener leguas de pasto y miles de cabezas, sin más cuidado que el rodeo, la marca, el esquileo, y el cuerado; con bajas á miles que alcanzan el 40 % y tener un galpón, unas cuadras de forraje y la hacienda por cientos, pero las bajas, á cero á poco más; el balance final seguramente demostrará las ventajas del segundo método.

Para la agricultura y zootécnia extensivas de la Argentina, creemos ha de ser motivo de notables ingresos el que los estancieros entren de lleno en las vías del progreso que señalan sus derroteros por la acción intensiva. En España la ganadería trashumante va pasando á la historia.

El A. B. C. de la ciencia económica, enseña que el valor de un producto se regula por la harmonía ó equilibrio entre producir y consumir. La abundancia ó la escasez, producen las oscilaciones del mercado, haciendo inclinar la balanza en uno ú en otro sentido. Pero cuando los adelantos aplicados al transporte, extienden el área, los artículos buscan con facilidad el medio exacto de su valor real, por la exportación aun á través de todas las trabas artificiales.

Tiene la Argentina muchas leguas de campo y lo mismo Colombia, Paraguay, Uruguay, Brasil, Bolivia y Méjico. Su vegetación, acariciada por los ardores de un sol explendido, y alimentada por sus capas humíferas inagotables, producen una primera materia económica y abundante; la industria humana eligiendo y fomentando los animales más propios; preparando los productos y trasportándolos á los más recónditos confines del mundo, proporciona la salida.

Verdaderamente por hoy son, poco menos que inaccesibles esas alejadas comarcas que ocupan el centro del vasto continente sud-americano; pero ha de llegar un día en que sean accesibles á la industria y comercio, porque no en valde tienen el ***Mediterraneo del Amazonas***, para darles salida.

En la Argentina existe la prueba de que los excesos de producción no matan, sino que estimulan. El trigo, las carnes, la manteca han ido creciendo en sus cifras de producción de un

modo extraordinario y siempre se han sostenido en valor por el consumo interior y la gran exportación.

En España además del mal de piedra que hemos dicho padecen nuestros ganados, tenemos otros síntomas; faltan conocimientos, estímulos y energías.

Puede ser que el despertar que presenciamos, sea acertado y nos demos cuenta, que nuestra situación geográfica es ventajosa y podemos sacar buen partido de nuestros feraces terrenos orientándonos valientemente por la Agricultura y la Zootécnia intensísimas científicas y económicas.

Energía latente. Reproducción. Leche. Carnes.— Transforma materia y almacena energías el animal, como dejamos dicho repetidas veces, y en ese ciclo económico, el hombre, busca y aprovecha aquello que entiende útil á sus fines.

Por eso, unas veces utiliza al animal, para que dirija sus aptitudes en proporcionarle nuevos ejemplares, que no puede fundir en sus crisoles ó forjar en sus yunques y emplea el macho para que fecunde las hembras, que luego atiende con cuidado para obtener su producto. Es una forma de aprovechar la energía, conmutada por el animal.

Otras veces, es su alimentación misma, la que le pide aquellos alimentos que entiende más apropiados á sus necesidades y la leche en su forma natural ó reformada; la carne en sus múltiples aspectos y derivados, son otras tantas manifestaciones de cuanto dejamos consignado. La fuerza cósmica, la potencialidad condensada y transformadora, se hallan contenidas en el litro de leche; el kilo de carne; la bola quesera, ó el ovoide mantequero.

Baja el hombre á las profundidades de la tierra, á buscar la energía latente prehistórica, que se almacena allá en forma de negra hulla; y al comprar sus toneladas realiza una función económica, sobre un haber de miles de años. Araña la superficie del planeta y siembra dóciles vegetales, que le ofrecerán, pasado un ciclo evolutivo, su dorada mies, con lo que realiza una función económica más moderna, pero también ha captado energías. Ordeña, su vaca ubérrima, ó sacrifica mantecoso gruñón, y energías en forma sólida, es lo que aprovecha ó negocia.

Si el hombre tuviera un aparato radio activo, por el que pudiera transformar el calor cósmico en energías biológicas. quedaría emancipado de muchos *prosáicos* deberes.

¡Quién ignora que al indolente negro, le bastan cuatro bananas ó unas raices de yuca, para sostener su escaso desgaste bajo un sol ecuatorial, y los esquimales han de ingerir por litros, los más variados oleosos!

Meditando sobre estas cuestiones, surge pronto la comparación, entre las necesidades de los pueblos que ocupan regiones frías y aquellos situados bajo la acción de un sol intenso. El calor *produce*, por su acción y por disminuir el consumo, pues económicamente, las regiones tropicales aminoran las necesidades.

Esto nos proporciona también enseñanzas de inmediata apli-

cación en Zootecnía y Economía. Así España, no consume tanta grasa como Francia é Inglaterra y cuanto más nos aproximamos al Norte, vemos aumentar la producción y consumo de dicho elemento. Es la acción del clima la que hace apetitoso y necesario en unas comarcas, lo que en otras repugna por falta de hábito.

Sería, pues, antieconómico en la mayor parte de las regiones españolas, empeñarnos en producir esos tipos del extranjero que nos seducen en vida y rechazamos después de sometidos á las diversas acciones culinarias. Los animales infiltrados de grasa, de no tener mercado exterior ventajoso, representarían una industria poco menos que ruinosa, por menor demanda, por los grandes residuos que dejan y por lo delicados que son.

CAPITULO XVIII

Los alimentos prácticamente considerados

Relación nutritiva.—Entiéndese por tal, la proporción de las materias nitrogenadas á las no nitrogenadas. El concepto con los conocimientos químicos y fisiológicos imperantes, ha evolucionado juntamente con estos hasta hoy, en que la relación nutritiva se formula con un sentido más práctico y racional.

Así, al principio de iniciarse los métodos analíticos, se formulaba la relación nutritiva.

$$R = \frac{\text{Materia nitrogenada bruta}}{\text{Materia no nitrogenada soluble} + \text{materias grasas brutas}}$$

Como se vé se despreciaba la celulosa, hasta más tarde en que pudo demostrarse su asimilación, favorecida por la influencia desintegrante de un fermento y ya la relación anterior se transformó en la siguiente:

$$R = \frac{\text{Materia nitrogenada bruta}}{\text{M. no N. soluble} + \text{materias, grasas brutas} + \text{celulosa bruta}}$$

Siguiendo el proverbio antiguo: «no alimenta lo que se ingiere sino lo que se digiere» hubo de modificarse la relación nutritiva, partiendo de los principios digestibles y ya se formula.

$$R = \frac{\text{M. nitrogenada digestible}}{\text{M. no nitrogenada dig.} + \text{M. grasa dig.} + \text{celulosa dig.}}$$

A estas alturas, la química había perfeccionado considera-

blemente los métodos analíticos y establecido las diferencias y semejanzas de los diversos principios, descubriendo también, que la oxidación de las materias grasas desprendía 2,4 más calor que la de los otros elementos. De este modo se introdujo un nuevo factor y se agruparon la celulosa y los no nitrogenados pues dada su semejanza era poco lógica su separación.

Así la relación se formula

$$R = \frac{\text{M. N. digestibles}}{\text{Grasa digestible} \times 2{,}4 + \text{M. hidrocarbonadas digestibles}}$$

Actualmente, las amidas que acusan nitrógeno al análisis, no se conceptuan de igual valor nutritivo que los protéicos y por tanto se rebajan de la cantidad de éstos; más como se les asigna valor nutritivo, quedan en el concepto de principios alimenticios de caracter general, que se suman á los que constituyen el denominador.

Al tratar de la celulosa, se detalla el concepto de Grandeau y la razón en que se funda, para no asignarle sino la mitad de la cantidad digestible, como valor nutritivo.

Con arreglo á estos conocimientos, la relación nutritiva se formula así:

$$R = \frac{\text{M. nitrogenada} - \text{Amidas}}{\text{Ext. no N.} + \text{grasa} \times 2{,}4 + \text{amidas} + 0{,}50 \text{ celulosa dig.}}$$

Presentamos como ejemplo la relación nutritiva del heno establecida según la anterior manera de formularla.

R. N.=Materia nitrogenada 6—ámidas 1'6 divido×Extractos no nitrogenados [1] 27,20 + grasa 1 × 2'4 + ámidas 1,6 + 15.3 × 0,5 de celulosa digestible

$$= \frac{4{,}40}{38{,}85} = \frac{1}{8{,}83}$$, cuya cifra presenta alguna variación

sobre la que asignan las tablas que es $\frac{1}{7{,}50}$, por efecto de las deducciones nitrogenadas y aumento del denominador.

Dada la importancia económica de esta cuestión y el interés que tiene reducir á los límites indispensables el nitrógeno, por ser el principio más caro, se han verificado multitud de experimentos para ampliar la relación nutritiva, es decir, aumentar el el denominador y se ha llegado en los motores hasta la relacion $\frac{1}{22}$ cifra que no aconsejamos alcanzar, pero que demuestra poco fundado, del rigorismo con que antes se formulara.

Considérase como *óptima* una relación igual $\frac{1}{5}$, llamán-

(1) Deducida la celulosa.

dose amplia, á medida que aumenta el denominador y estrecha cuando disminuye. Las raciones de relación nutritiva amplia son baratas, las de relacion estrecha caras.

Relación nutritiva general y para jóvenes.—En los jóvenes, débese cuidar de que los alimentos se hallen en una relación estrecha, por la gran demanda de nitrogenados que supone, la creación activa de materia necesaria al crecimiento y desarrollo.

Asi la leche, nos señala una relación de $\frac{1}{2}$ ó $\frac{1}{2'50}$. Los buenos forrajes, que suelen ser el alimento primero, luego del destete tienen la relación $\frac{1}{3}$ y más tarde, se administran raciones de $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ y hasta $\frac{1}{10}$ según la especie y explotación.

Los nitrogenados no pueden ser sustituidos por otros principios y de no entrar proporción adecuada en la juventud, llegarán los animales á la edad adulta y reflejarán la falta de una buena alimentación toda su vida.

Fin económico de la relación nutritiva.—Para formularla con acierto, deben atenderse las diferentes circunstancias de los animales en explotación. Según el servicio ó producto por el cual se exploten, variará la relación nutritiva, por que el consumo de principios no es siempre igual.

Para los motores, como el consumo de nitrogenados bajo la influencia del trabajo apenas si aumenta y en cambio son abundantemente transformados los hidratos de carbono, la relación nutritiva puede ser amplia.

Esta presunción científica, fué confirmada prácticamente por Mr. Lavalard, quien rompiendo con prácticas antiguas demostró que podía ampliarse la relación nutritiva á $\frac{1}{10}$ para los animales trabajando al trote y con mucho más motivo, para aquéllos utilizados á marcha lenta.

En la industria lechera, la relación será ya más estrecha, como se deduce del análisis de la leche. En efecto esta acusa 33 gramos de proteina, por cada litro de leche, de modo que una vaca puede muy bien proporcionar 15 litros de leche ó sean 495 gramos de nitrogenados. Si la producción debe sostenerse de una manera regular, tenemos que suministrarle abundantes nitrogenados ó alimentos de relación nutritiva estrecha.

Cuando se trata de animales de cebo, se tendrán en cuenta una porción de factores, entre otros la especie, edad, naturaleza de los alimentos, etc.

Hoy aconséjanse relaciones algo amplias de $\frac{1}{8}$ y hasta de $\frac{1}{12}$ con lo cual se demuestra que el productor puede obte-

ner gran economía abandonando la antigua manera de comprenderlas.

Cuantas observaciones y experiencias realicen, en este sentido, los ganaderos, serán largamente recompensadas.

Equivalente nutritivo.—Se llama así, la cantidad de un producto necesaria, para obtener un resultado alimenticio análogo al de 100 de heno normal.

He aquí la composición del que se toma como tipo.

Agua			143
Protéico digestible	57	Materia seca	857
Grasa id.	16		
Hidrocarbonado id.	425		
Residuos	359		1000

Los forrages, raíces y tubérculos, en su estado verde contienen gran cantidad de agua, necesitándose de 300 á 450 para 100.

Los forrages mejorados henificados, dan henos más ricos desde 66 en adelante.

Los granos y semillas, todavía más concentrados, representan una fuerza de 30 á 40.

Téngase presente, que la proporcionalidad, se establece inversamente, asi el equivalente 50 representa doble valor, significa que vale igual que 100 de heno y 200 no es doble sino que valen lo que 100, ó sea la mitad.

CAPITULO XVII

Cambios en la alimentación

Riqueza y valor de los alimentos.—Son términos correlativos. Cuanto más abundantes son las materias alibles en principios asimilables, tanto mayor será su valor biológico y por tanto, su valor económico y venal.

Así, el azúcar por ejemplo, tiene mayor valor el producto según se trate de pulpa agotada, de melaza, de remolacha ó caña naturales, del azúcar rojo ó impuro ó del puro.

En los albuminoides ó protéicos; se va ascendiendo según su riqueza, desde los henos secos, á las semillas leguminosas, á las carnes, la leche, la caseina, etc.

En el ciclo económico moderno, en el que todo se une y entrelaza, se señalan como puntos de etapa, la mejora de los pastos naturales; el cultivo forrajero; y la alimentación intensiva. A es-

to debe ir unido el carácter práctico de la explotación, procurando dirigir la vista á los animales de mayor producción, en cantidad ó en valor.

Aparece de aquí, que el conjunto zootécnico, es un resultado en el que intervienen como factores; el valor ó interés del suelo; los gastos generales, contribuciones, administración, semillas, su trabajo, recolección, preparación, el valor en bruto de la base alimenticia, para compaginarlo con todos los demás sumandos; valor del animal; trabajo de su produción; explotación y cuidados; para terminar con el valor del producto explotable.

No debe olvidarse la adaptación biológica del alimento y la especie, porque por ejemplo, las cabezas de las sardinas que son un despojo abundante y de naturaleza que se separa mucho de los alimentos ordinarios, no convienen en manera alguna para las aves y los poneys de Sethland, las buscan avídamente.

Valor de los alimentos.—Tiene gran importancia estimarlos bien, tanto bajo el concepto agrícola, como en el comercial y zootécnico.

Hemos visto que los elementos que integran la función alimenticia son materia seca, volumen, riqueza en minerales, celulósicos, hidrato de carbono, grasos y protéicos en su calidad de digestibles.

Tenemos pues, que atender para su apreciación á esos antecedentes. Hay productos que son buenos alimentos, pero tan escesivamente acuosos, tan pobres en materia seca, que aparte de su alterabilidad, no pueden ser consumidos sino en radios muy limitados por lo oneroso de su transporte. Otros por el contrario tan ricos y concentrados que demandan la adición de lastre digestivo.

Débese tener en cuenta las costumbres, producciones y comercio del país, atemperándose á ellas. Por ejemplo en España hay regiones donde las *muelas*, los yeros son frecuentes y aún llaman algarroba á una semilla parecida á estas mientras en otros son los cereales los que predominan y en otros es la verdadera algarroba la más práctica.

Atendiendo á su composición el valor de los alimentos lo estableceremos por sus unidades nutritivas con arreglo á la fórmula, $Mn + Mg \times 2.4 + HC + Ce \times 0,50$ cuya fórmula nos dirá las unidades nutritivas correspondientes que bastará multiplicar por 4,10 para evaluarlas en calorías, dividiéndolas por el coste obtendremos el valor de la caloría.

Para apreciar estas cifras, en su verdadero valor en pesetas en España, tomaremos el precio de cien kilos en el mercado y dividiéndolo por las unidades indicadas, que se hallan calculadas en cien kilos, nos resultará el valor en kilo utilizable. Cuando no aparecieran en las tablas el alimento ó alguno similar y no fuese posible hacer comparaciones, se pueden averiguar sus unidades nutritivas por cualquiera de los medios analíticos en uso; tomemos como ejemplo el maíz, sustituiremos en la fórmula las letra

por las cantidades que acusan los análisis y tendremos Mn= 7.575+Mg=2.772×2.40+HC=64.484+Ce 0,942×0,50 lo que nos dará Un. 79.182. Tomando su valor en Marzo de 1907 en Zaragoza por 20 pesetas 100 kilos nos resulta un coste de 0,265 kilógramo útil.

Si queremos saber el coste en calorías procederemos así.

Un 79.182×41=Calorías 344,646, y siendo el precio 20 pesetas resulta la caloría á 0, 0000 58 ó sea las mil 0,058.

Substituciones alimenticias.—Llámanse así, los cambios que se realizan en el modo de alimentar á los animales.

Se ha tomado este nombre, por la costumbre de seguir un régimen ó fórmula alimenticia, que luego al cambiarlo se verifica reemplazando unos por otros los alimentos usuales.

Las substituciones alimenticias pueden ser constantes ó accidentales, con objeto económico, fin fisiológico ó terapeútico. En todo caso debe procurarse que no cambie de un modo radical el plan alimenticio en relación química ó volumétrica, pues el hábito trastornado de improviso, puede causar alteraciones funcionales, porque los órganos digestivos se adaptan al género alimenticio del animal.

Los acuosos, raíces, remolachas, henos, forrajes, yerbas, etcétera, etc., pueden substituirse unos á otros, considerando su estado, es decir, peso por peso si son verdes, y $^1/_4$ si secos. Los cereales pueden substituirse muy bien, en igualdad de pesos entre sí y una mitad del heno seco. Las leguminosas pueden también usarse, indistintamente entre ellas, teniendo en cuenta para substituirles á los cereales que tienen doble proteina, pero ménos sacarino-feculentos.

En casos de carestía, pueden emplearse productos leñosos jóvenes y hojas, divididos, cocidos ó maltados.

Muchas veces se suele intentar el empleo de materias residuales que abundan y esta puede ser la más difícil y delicada de las dichas, si se olvida que la *economía* no es sordidez.

Las substituciones de fondo, deben ser muy bien estudiadas, las de ocasión son atendibles en la medida de lo posible, para emplear los alimentos disponibles; en las de régimen temporal, debe cuidarse de sostener siempre el equilibrio químico; procurando que sea lo más parecido al substituído el suplente, harmonizando la cantidad ó, en todo caso, condiciones supletorias que completen la cifra necesaria, principalmente en los protéicos; la de protéicos por alimentos procedentes del reino animal, debe hacerse con mucha prudencia y gradualmente.

En una palabra; para las substituciones con productos muy inferiores ó diversos de los substituidos, hay que proceder con gran parsimonía para no alterar la salud ó la función del animal, que ocasionaría más pérdidas que las ventajas esperadas por el cambio.

Si se trata de productos más ricos, también necesitan cuida-

do, para que el animal no abuse, llegando á los desarreglos intestinales.

Práctica de las substituciones.—Su base fundamental es la mayor facilidad de aprovisionamiento y por tanto, el menor valor.

Debemos hacer presente que no es lo mismo vivir, respirar y atender las reglas que la Ciencia económica prescribe, á practicar el concepto vulgar de *economía* que se le hace rayana de la sordidez. Muy al contrario la miseria en la alimentación; no es económica.

Tal sucede en la práctica de substituciones alimenticias que por no atender á más razón que al precio, produce el trastorno, digestivo, la paralización productiva y tal vez la destrucción del capital animal. No puede por tanto ser práctica económica el ahorro ilusorio de unos céntimos, á costa de comprometer toda la empresa.

Prácticamente, han tenido ocasión de deplorarlo en España, muchos ganaderos, lanzados imprudentemente á substituir el régimen usual, por la engañosa perspectiva de las *pulpas*, que el desarrollo azucarero lanzó como *ballón d'esai* á la Zootecnia.

Tablas generales de substituciones.—Desde las clásicas de Vollf se han compuesto y calculado muchas en las que aparecen sendos renglones de compuestos que llevan alineadas profusión de casillas con cifras. Público y profesionales van consiguiendo asustarse á la vista de esas nutridas falanges aritméticas y se huye cada vez más de lo que creen complicaciones y y cálculos abstrusos. Sanson, Grandeau, Mekan, Lheheman Mallevre tienen tablas variadas.

Consecuentes con nuestro plan de facilitar el camino hemos incluido al final unas tablas que son extensas por desear que alcancen á gran número de alimentos, más en cambio, prescindimos de todos aquellos datos numéricos que no tengan aplicación práctica.

Entendiendo como principales la materia seca, el ácido fosfórico, las unidades nutritivas y la relación hemos limitado á esas, las casillas.

El agua, es fácil de calcular, sumando sobre la materia seca, hasta llegar á cien. Delas cenizas su elemento útil que es el fosfórico el más importante. Las unidades nutritivas se forman con arreglo á la forma adoptada, contando los digestibles MN. + Hidratos + ámidas + celulosa × 0'50 + grasa × 2'40 cuyos elementos multiplicados por 4'10, nos darán las calorías. La relación nutritiva se establece, según la moderna fórmula.

$$\text{M. N.} = \frac{\text{M. N.—Amidas}}{\text{H. de carb.} + \text{ám.} + \text{gr.} \times 2'40 + \text{cel.} \times 0'50}$$

La subsittución se fundamenta sobre las necesidades nutritivas planteando la proporción según la siguiente fórmula,

$$\frac{100 \times a}{\frac{b}{100}}$$ en donde (á) es el alimento substituido y (b) el sustituto

Debemos hacer observar, que éstas tablas marcan una dirección de caracter general, que la práctica y observación del ganadero continuarán ó rectificarán.

En las tecnologías especiales estudiaremos la aplicación al coste de las raciones propias á cada especie, con arreglo á estos principios.

CAPITULO XIX

Alimentación práctica de animales

Racionamiento y requisitos de las raciones.—Una confirmación más, del concepto de que sino en absoluto, relativamente, los animales se parecen á las máqninas de la industria, puede tener aquí perfecta aplicación.

Coloquemos delante un animal y una máquina inanimada, y discurramos acerca de sus necesidades.

Vive el animal, según la especie y su orientación industrial trabaja, produce carne, grasa, leche, procrea, etc.

Si no vive la máquina, existe. Su capital consume si trabaja y tal vez más si permanece inmóvil.

La vida del animal no puede sostenerse más que por los alimentos necesarios á sus funciones. El animal vive, existe, pero nada proporciona, verifica solo los cambios indispensables para que se manifieste la vida.

La máquina parada, es un capital inactivo, un organismo que se consume y envejece.

El interés industrial y la perfecta explotación, bajo sus diferentes formas y manifestaciones, no pueden tolerar que el animal viva y la máquina huelgue; es necesario que la vida produzca y el movimiento accione.

Ahora bien, en cuanto el animal se mueve, produce en peso, segrega, engendra, ó arrastra; apareciendo los productos en carne, leche, productos, dinamicidad etc., que demandan otros productos que poner á contribución para formarse. La máquina, en cuanto da los primeros golpes de émbolo, en cuanto cesa su inercia para pasar al período de actividad demanda á su vez, vapor, gas, calor, electricidad, que también han de salir de alguna parte,

En resumen, la transformación de materias como modalida-

des de la actividad molecular y la de fuerzas por derivaciones energéticas, significan una función preliminar que es la preparación del alimento y el combustible y otra de regulación, que es la distribución.

Si no presidiese siempre que de animales se trata, la finalidad económica, ó si los alimentos fuesen como el agua que jamás desaparece, sin que su existencia reclame nuestro esfuerzo, sería muy fácil producir en Zootecnia. Pero todo se somete á cotización; se cotizan los alimentos que son en general productos agrícolas, y tienen también su precio en el mercado, la carne, la leche, lana, etc. y los mismos animales.

Nada de extraño es que se esfuerce el zootecnista por satisfacer las exigencias de las máquinas animales, pero con la cuenta y razón de obtener un beneficio que será tanto mayor, cuanto mejor y con más economía las explote y más productos de fácil y remuneradora venta obtenga.

Como las exigencias orgánicas tienen un límite, los productos un peso y una composición definida, no conviene administrarles mayor cantidad de alimentos, de los que pueden transformarse, ni de un precio igual ó mayor al de aquellos.

Esta cantidad de alimentos, que cada 24 horas les proporcionamos á los animales, para que vivan ó se *entretengan* ó para vivir en producción, recibe el nombre de ración. De aquí, se deduce que pueden distinguirse tres clases de ración; la de *entretenimiento*, la de *producción* y, *la total*.

La primera, como su nombre indica, entretiene la máquina, la conserva en condiciones para que produzca cuando lo deseemos; la segunda, representa la cantidad de principios indispensables para obtener productos, y, por último, la *total* es la suma de las dos. De modo que la de producción se halla representada por la diferencia entre la total y la de entretenimiento.

Esto nos dice perfectamente, que toda ración debe poseer los principios necesarios al funcionamiento del organismo y á su esfuerzo productor, Pero como los animales tienen su característica anátomo-fisiológica, es preciso que lejos de perjudicar el funcionamiento del aparato digestivo, lo favorezcamos, y para ello debe aportarse á la ración la consideración del volumen. Además, el interés económico y los conocimientos referentes á la digestibilidad de los alimentos, nos obligan á componer raciones en que estos forman parte bajo una relación adecuada á la especie, edad y explotación de que sean objeto los animales.

De modo que en las raciones debemos considerar su peso, su volumen, su relación nutritiva y su precio.

Cuando no se atienden estos principios fundamentales, las raciones son insuficientes y antieconómicas. La insuficiencia puede ser absoluta y relativa; la primera constituye el hambre, con todas sus consecuencias y la segunda, se refiere más bien, á la falta de equilibrio de los principios alimenticios.

Si solo es accidental, no determina efectos desfavorables; pe-

ro si se sostiene la insuficiencia, el animal empieza por luchar con los elementos que posee y pone á disposición del organismo su propia substancia (autofagía) origen de multitud de alteraciones primero y que puede ocasionar la pérdida del animal, si este estado anormal se prolonga.

Para evitarlo se nos ofrecen dos soluciones ó dar á los animales los principios indispensables á su auto funcionamiento; ó elevar estos en consonancia con la cantidad y naturaleza de los productos.

Teniendo en cuenta que los animales pierden en relación á su superficie, y que la temperatura aumenta á medida que disminuye la talla, sacaremos la deducción de que proporcionalmente, la ración de entretenimiento, será mayor para los animales, pequeños que para los grandes.

Ya en este terreno, debemos decir que, el gasto de nitrogenados del organismo no tiene sustituto, siendo por otra parte el principio nutritivo más caro. De modo que debemos administrar nitrogenados, pero sin exceso, por que la ración sería cara. Sin defecto en atención á la imposibilidad de que lo reemplacen las grasas ó los hidratos de carbono. Aquí tiene perfecta aplicación la ley del «óptimo». Es una aplicación racional de la teoría del equilibrio. El exceso puede perjudicar al ganadero; el defecto perjudica, en primer lugar al ganado y de rechazo al amo.

El exceso de grasas, ofrece dificultades digestivas por que pueden no emulsionarse ó dividirse convenientemente. Algunas veces, esto solo causa un efecto purgante. Sin embargo, se recomienda acertadamente el aumento de grasas en los climas frios para luchar contra los descensos de temperatura. La afición y régimen alimenticio de los pueblos del Norte de Europa, contrasta con el de los del Mediodia, donde la grasa se consume poco y más bien constituye un condimento.

La ración de entretenimiento, sólo tiene aplicación racional y económica al explotar animales como motores, pues en estos no es ventajoso acumular y sí muy higiénico, que no reciban raciones grandes cuando no trabajan.

Se nos figura algo infantil la afirmación de Mr. Lavalard referente á las ***enfermedades de los lunes***, sobre todo cuando el reposo del animal no excede de 24 ó 48 horas, pues es preciso tener en cuenta que las raciones digeridas y asimiladas son las que dan aptitudes y que es mala práctica forzar la alimentación en los momentos de trabajo.

Entre el proverbio árabe que dice que el caballo anda con la ración anterior, no con la del día, y la práctica de nuestro país de alimentar el ganado en los momentos de trabajo, esta el término medio; tener bien dispuesto el animal de carnes y nutrirlo vigorosamente antes de obligarle á su servicio, para que no se hallen concentradas sus energías en el acto fisiológico de la digestión, al tiempo de emplearle.

Para los caballos y bueyes de trabajo, se ha fijado la cantidad

mínima de nitrogenados de la ración de entretenimiento, en 800 y 700 gramos respectivamente por cada 1.000 kilogramos de peso vivo.

Téngase en cuenta siempre, la lentitud digestiva que es de cuatro días para el caballo y de siete para el buey.

Ración de producción.—De una manera empírica, se distingue por nuestros labradores sin que ellos se den cuenta, la ración de producción. Cuando por imposibilidad de practicar trabajos, los animales permanecen en la cuadra, reciben una cantidad menor de alimentos que cuando trabajan. En las épocas que adquieren mayor actividad las faenas agrícolas, obligando á los animales á efectuar grandes esfuerzos, reciben un suplemento.

Ya decíamos anteriormente, que la ración de entretenimiento, no tenia razon de ser, sino para los motores y para los sementales en épocas de reposo.

La de producción, en cambio, se aplica á todos los animales en explotación, sea cual fuere la naturaleza de los producto que nos proporcionen, sin que escapen á esta ley los jóvenes. Esta ración se formula por la cantidad de principios que debemos añadir á la de entretenimiento, para que los animales los transformen, en leche, kilográmetros, reservas, etc.

Su determinación ofrece algunas dificultades, por lo menos para hacerlo de una manera matemática; pues á ello, se opone la individualidad, con la que hay que contar forzosamente, en todas las operaciones zootécnicas.

El mejor procedimiento, donde es factible, consiste en arreglar una ración contando con los datos que proporcionan las tablas de composición y teniendo en cuenta la digestibilidad y el volumen. Después, solo resta observar sus efectos por medio de la báscula.

Prácticamente, se condensan estas enseñanzas, en el proverbio español, «el ojo del amo, engorda el caballo»: en cuyo concepto, está expresada bien sintéticamente, la idea de que en Zootecnia son factores de primera importancia el interés, el cuidado y la atención, hacia los animales.

Debe tenerse en cuenta para las raciones de producción de los animales de cebo, el incremento que adquieren y la necesidad de que se aumenten progresiva y proporcionalmente.

Cuando se especializan las aptitudes, hay que tener cuidado de dirigir la vista hacia los aparatos que demandan los productos á obtener; así, daremos nitrógeno, en las fases de crecimiento, gestación y lactancia, que tienen que gastarlo en formar tejidos, caseina, etc. Podremos dar más hidratos de carbono, cuando se busque actividad respiratoria, calor ó fuerza, que produzcan kilográmetros, ó reservas grasas Claro es, que siempre sin descuidar la base de reparación general, activada por el mayor impulso funcional que supone toda especialización.

En una palabra, el fondo del alimento debe ser siempre sufi-

ciente y bien calculado: y el *colmo*, debe orientarse en la dirección de lo que se pretende obtener del animal.

Métodos de racionamiento.—Sansón y algunos de sus discípulos, han preconizado la *alimentación al máximum*, fundamentándola en el instinto de los animales. No puede negarse que la alimentación intensiva, ejerce efectos favorables siendo preferible al hambre, que en otras épocas ha experimentado la ganadería.

Sansón decía; los animales deben ser alimentados sin otra limitación, en cuanto á la cantidad, que la impuesta por el apetito y aun debe aspirarse á excitar éste, recurriendo á los condimentos. Mientras el aparato digestivo funcione bien, que coman cuanto quieran.

Económicamente, no puede admitirse este método, ni aun para los animales de cebo, porque determina la pérdida de gran cantidad de alimentos. En cuanto á los animales que son objeto de otras explotaciones, los efectos fisiológicos que determina la alimentación intensiva, se hallan en contradicción con la adaptación profesional.

Volff, propone el peso vivo, como fundamental para fijar las raciones de los animales. Se le ha tildado de ser imperfecto, pero aparte de ser cómodo, es uno de los que en la práctica da mejores resultados.

Se determinan, para cada especie y cada edad, según el objeto que se persigue, las cantidades normales de racionamiento de cada principio alimenticio. Estas cifras, forman las tablas de Volff, que han sido varias veces aumentadas y rectificadas.

Tómense solo como valores aproximados que deben rectificarse, con arreglo á las aptitudes individuales de los animales.

Sistema de Crevat.—En 1885, obtuvo un premio por su Memoria acerca de la alimentanción del ganado. Servíale de base la teoría de que la mayor parte de la substancia nutritiva se transformaba en calor, cuya pérdida era proporcional á la superficie, estimando lógico tomar, en lugar del peso vivo, la superficie del animal como base de racionamiento; calculando para uno de 500 kilogramos á la temperatura de 12.° las cantidades con sujeción á las siguientes reglas:

1.ª—*Para entretenimiento.*—Grasa 90 gramos. Protéina 285 gramos, azúcar 4 k. 500 gramos.

2.ª—*Para producción.*—Como fondo. Grasa 100 gramos. Proteina, 350 gramos, 5 kilogramos de Azúcar. Agregar á esto las cantidades de principios en proporción á los productos á obtener.

3.ª Cuando se trate de trabajo, se agregarán á la ración de simple entretenimiento 1.200 de azúcar, 600 gramos de Proteina, 14 gramos de Grasa, por 1.000 dinamias de trabajo producido.

4.ª—Pudiéndose suplir los tres principales principios alimenticios, en proporción al calor producido por cada uno de ellos, se asigna al azúcar la cifra 1 como poder calorífico, 1'22 á la pro-

teina y 2'33 á la grasa. La proteina puede formar grasa en proporción de 1.000 × 485 más la protéina no puede ser reemplazada.

5.ª—La cantidad de grasa, debe aumentarse en consonancia con el estado de gordura del animal; calculando para uno de 500 kilogramos, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700 gramos de grasa, para los llamados períodos de *carne*, *medio graso*, *bastante graso*, *muy graso*, *extragraso* respectivamente. Ración equivalente á 4 milésimas de la grasa total del animal.

Diversamente apreciado el sistema de Crevat, da resultados muy dignos de tenerse en cuenta, sino como de exactitud matemática, como fórmulas de aproximación. Forma la base la determinación del peso vivo, por el sistema de medición del perímetro del pecho.

Las raciones productivas son proporcionales á la superficie muco-cutánea; está al cuadrado de los perímetros; los perímetros son proporcionales á las raíces cúbicas del cuadrado de los pesos.

La fórmula que expresa la ración en hierba de prado verde aplicable á toda especie de animal es, $R=\sqrt[3]{P^2}$ y la de heno seco $R=\frac{1}{4}\sqrt[3]{P^2}$ y con el auxilio de las tablas de elementos nutritivos, se obtiene la ración en cualquier clase de piensos; así: unidades nutritivas de la hierva × 100, dividido por las del sustituto: separando con coma dos lugares, queda la proporción del sustituto á uno de hierva.

Manera de hacer la medición.—Se pone un extremo de la cinta métrica sobre la cruz, dando vuelta con ella por dedebajo del pecho y por detrás de los brazos del animal hasta terminar en la cruz.

El peso vivo de un animal es igual, al cubo del perímetro del pecho en centímetros, multiplicado por un coeficiente que varía según la clase de ganado y que puede señalarse en 70 para el caballo ligero, 76 para los de tropa, 80 para los de trabajo y 85 para las grandes razas.

Otro de los procedimientos se basa en el perímetro espiral (véanse mensuraciones en el caballo) el cual se eleva al cubo y se multiplica luego por 7,6. Asi un caballo de 4 m 50 de perímetro espiral tendrá un peso igual á $4{,}50 \times 4{,}50 \times 4{,}50 \times 7{,}6 = 692$ k. Este mismo caballo teniendo un perímetro torácico de 2 m. 04 pesaria según la fórmula de Crevat $2{,}04 \times 2{,}04 \times 2.04 \times 80 = 699$ kilogramos.

Conviene averiguar el peso por dos ó tres fórmulas á fin de obtener el promedio, pues todas ellas tienen gran valor aproximativo, pero no fijo en absoluto.

Obtenido el peso vivo según los anteriores cálculo se determinará la ración.

Distribuciones de raciones ó piensos.—La ración según hemos visto, es la cantidad de alimentos que un animal recibe cada 24 horas.

Pienso, se llama en el lenguaje vulgar, á la cantidad que se administra cada vez.

Depende esta distribución, del régimen á que se hallan sometidos los animales.

En la cría á campo ó pastoreo libre, la ración y el pienso dependeran del tiempo disponible para que coman los animales, por la estación, (conocido es el dicho de los pastores, que las largas noches de invierno *se comen la carne de las ovejas*.)

El frío, el hielo, la lluvia, la sequía ó los calores, limitan de un modo importante la comida del animal. La naturaleza de los pastos, la densidad ganadera por hectárea, la convivencia con ótros animales, influyen asimismo.

Todas estas circunstancias, obligan en muchas ocasiones al sistema mixto. En este caso, la distribución se hace á diferentes horas en los días en que está recojido el ganado ó por la noche, para que tengan tiempo de comerlo; aunque otros prefieren darles un pienso ligeramente salado, un poco antes de salir, porque dicen les estimula el apetito.

La raciones de entretenimiento, se deben distribuir á largos intérvalos, pues de lo contrario, serían consumidas rápidamente por el animal, que se impacientaría, si lo comiera en una ó dos veces.

Las raciones de producción, se distribuirán haciéndolas compatibles con el género de servicios, procurando aprovechar los descansos para los motores; los animales destinados al engorde y explotación láctea, recibirán el total de su ración, en pequeñas porciones distribuidas amenudo.

Por lo regular, conviene darles bien mezclados los alimentos á fin de que el consumo sea igual. Sin embargo, cuando se trata de forrajes ó heno, se les puede dar separadamente.

Respecto á la hora de dar de comer á los animales, es preciso guardar cierta regularidad y método, pues, de lo contrario, los animales se impacientan, dando lugar á un estado de disgusto que según algunos, influye en la secreción de los jugos digestivos.

El desorden de la distribución de los alimentos, destruye el hábito de comer y digerir á horas determinadas, dando por resultado alteraciones de la función digestiva.

Régimen alimenticio.—Es el conjunto que resulta de aplicar determinadas reglas á la alimentación, descontando el uso accidental de alimentos que la ocasión presente.

El régimen puede ser *seco*, *blando* y *mixto*.

Régimen seco. Se halla constituido por alimentos concentrados y su adopción deberá fundamentarse en la especie, raza, edad y género de servicio.

Así, resulta que se acomoda mejor á las condiciones del tubo digestivo de los équidos que de los rumiantes, exige menos esfuerzo para su asimilación y es muy favorable para los jóvenes y animales que deben trabajar ó marchas ligeras.

El régimen blando, es favorable para los rumiantes y en de-

terminadas épocas para los équidos. Si se alterna con el seco, constituye el ***régimen mixto***. El régimen blando continuado por mucho tiempo, ocasiona dilataciones intestinales.

De todo esto, se deduce que, un buen régimen, debe fundamentarse teniendo en cuenta la capacidad del estómago, riqueza de los alimentos y explotación de que son objeto los animales.

Variaciones.—Son muchas las circunstancias que influyen sobre el régimen alimenticio y que imprimen cambios acerca de los alimentos, su digestión y aprovechamiento.

La especie, la raza y el individuo, son condiciones que hacen variar, de un modo considerable, el alimento á proporcionar; la forma ó la cantidad. La edad, es otro factor de primera importancia; muchas veces el no tener en cuenta el desarrollo de las funciones digestivas, con respecto á estos extremos, hace que se den á los jóvenes alimentos para los que su estómago no esta todavía preparado. El estado de su salud, el clima y la diversidad de estaciones, se suelen olvidar y no deben ser desatendidos.

Por último, el régimen, la especialización, el estado de desarrollo del individuo; influyen, sobre manera, en todo lo concerniente á estos extremos.

En buenas prácticas zootécnicas, lo principal, es el aprovechamiento económico de todos los factores que concurren á la producción; deben por tanto, coordinarse el tiempo y el trabajo, de manera que no haya paréntesis. El mecanismo, de un modo que no se aminore del efecto útil y el alimento que no tenga más residuo que el inherente á su categoría. Solo así, podrán obtenerse los resultados que se persiguen de aumentar la diferencia de valor entre el consumo y el producto.

La principal función en que estriba todo este conjunto de circunstancias, es la digestión y por haber sido olvidado en muchas ocasiones, se han sucedido innumerables fracasos.

Alimentar poco ó desacertadamente, es gastar pólvoras en salvas. Necesario es por tanto, estudiar bien el estado y variaciones subjetivas ú objetivas, por las que el animal ha de regular sus funciones y ajustar sus gastos.

El régimen graso gradual, favorece la producción dentro de ciertos límites, pasados estos puede ocasionar diarrea.

La variedad, preparación y cocción de los alimentos influyen mucho, en la adaptación del animal al régimen.



CAPITULO XX

Preparación de alimentos

Su objeto.—Del mismo modo que al hombre le agradan los alimentos bien preparados, que come con apetito, digiere y apura mejor, los animales toman con voluntad los suyos se nutren y producen más, si se les presentan bien.

Este es el fin de la preparación consciente y racional de alimentos, que no siempre puede llamarse asi. Esta preparación puede revestir diversas formas y atender á varios objetivos, de que procuraremos dar cuenta.

Fundamentos biológicos.—Todos los animales estan dotados de poderosos músculos y fuerte dentadura, destinados al trabajo previo de los alimentos, como primer paso para su digestión.

Se han hecho observaciones zootécnicas acerca de las fórmulas alimenticias y dentarias y sobre ciertos fenómenos relacionados con modificaciones alimenticias y aparición de nuevas muelas.

Podríamos decir que el primer término de apreciación zootécnia es la potencia y la integridad de estos aparatos.

Mas dadas las tendencias modernas, no podía escapar á la atención de los hombres de ciencia y de los prácticos que este trabajo, á veces de cuantía, podría suplirse con ventajas manifiestas, para que el animal con menos esfuerzo, pueda actualizar más energías alimenticias, si se le ahorra esfuerzo y se le reblandece el producto pasivo.

Elección de alimentos.—Toda explotación zootécnica, tiene más probabilidades de exito, cuando se halla basada ó en relación íntima, con una granja agrícola ó fábrica industrial, que ofrezca por rotación ó con el carácter de secundarios, las principales materias, propias para la alimentación de los animales.

Mas rara será, la que cuente en todo caso con recursos propios y como nuestro objetivo es abarcar los diferentes casos, empezamos por concentuar los alimentos animales, bajo su aspecto comercial, bien se obtengan por el propio ganadero, ó los adquiera en el mercado.

Bajo este punto de vista, tratándose de productos de suyo voluminosos y de limitado valor, la primera regla que surge para su elección es que no resulten gravados por onerosos transportes y por tanto que se atienda á emplear los recursos propios de un pequeño radio, cuya amplitud estará en relación de los medios y vias de comunicación.

Limpieza de los alimentos.—Los animales por más que otra cosa se ha creido antes, prefieren sus alimentos propios, limpios y de aspecto agradable.

Todos los que están al cuidado de animales, saben que los alimentos de mal aspecto, olor extraño, ó gustos acidentales son rechazados de primera intención por el *sibarita* de la casa y rechazados, á veces de segunda intención, por los *proletarios*.

En el animal, influye el aspecto produciendo mayor secreción de los jugos gástricos y preparando los elementos para una activa digestión.

Los alimentos del mercado ó de la granja, deben ser sometidos á una limpieza en relación con su forma, si son forrajes ó henos serán elegidos á mano separando las ramas, cardos, partes de mal aspecto, fermentadas, y todas las materias extrañas.

Las raíces deben ser lavadas para separar las partículas terreas, hay varios modelos de lavadoras para el gran trabajo.

Los granos, pajas y residuos de menor tamaño, se seleccionan por medio de cribas, que á la par que separan la tierra y piedras menudas, permiten descubrir diferentes objetos que accidentalmente pueden contener.

Para las grandes cantidades de alimentos, se cuenta con aparatos sencillos, por los cuales circula el pienso y unos electroimanes se encargan de despojarlos de los clavos y restos de hierro.

División.—La variada naturaleza y forma de los órganos vegetales que se destinan á la alimentación, y la diversidad de condiciones anatomo-fisiológicas de los animales, hacen que se emplearan de antiguo los instrumentos agrícolas, para cortar ó desmenuzar las plantas y hoy más complicadas máquinas especiales.

Este trabajo preliminar, representa un ahorro de importancia, porque cuando las substancias alimenticias se dividen además de la reducción á menos volumen, se destruye su cutícula y se aumenta la penetrabilidad para el agua, aumentando su digestibilidad.

Los animales consumen mayor cantidad de alimentos, pues, encuentran verdadero placer al comer, lo contrario de lo que sucede cuando administradas sin dividir, producen fatiga y molestia gastando inutilmente energías, que encontrarían más útil aplicación.

En los alimentos celulósicos, es de decisiva influencia por cuanto en forma grosera, pasan á los excrementos sin ser atacados. Favorecen las mezclas, facilitan el cambio de régimen y evitan obstrucciones y enfermedades del aparato digestivo principalmente.

La importancia de la explotación, hace que unas veces sean suficientes los pequeños instrumentos de la granja y otras haya necesidad de máquinas de potencia variada.

Los forrajes en haces se cortan á mano con una hoz, sugeta de un modo más ó menos ingenioso, pero cuando han de prepa-

rarse gran número de raciones, se echa mano de diferentes sistemas, de cortadoras. Así mismo hay infinidad de instrumentos llamados corta raíces, que llegan á la mayor perfección y trabajo, como sucede por ejemplo, en las empleadas para la remolacha.

La paja, en la mayor parte de las explotaciones, se corta en las operaciones de la trilla, pero apesar de esto hay aparatos destinados á hacerla más menuda, llamados cortapajas, que se pueden aplicar á materias análogas.

La aulaga, los sarmientos, las ramillas etc. necesitan el empleo de aparatos trituradores que no solamente corten, sino que disgreguen el denso tejido semileñoso.

Los granos pueden emplearse simplemente triturados, ó molidos, formando harinas más ó menos gruesas. Algunas mateterias, con fin alimenticio ó con otros objetivos, sufren lo que se llama remolido grueso ó fino, constituyéndose por este procedimiento, algunas de ellas en alimentos más aceptables.

Son muchas las máquinas que el comercio provee en consonancia con la naturaleza de las materias, los medios disponibles y las costumbres locales.

El antiguo molino de piedras, los perfeccionados de cilindros, los discos giratorios con dientes de acero, los molinos análogos á los de café, los rulos ó piedras giratorios de gran peso, movidos por fuerza de mano, por animales, por el viento, el agua, el vapor ó la electricidad, tiene sus indicaciones y aplicación que la oportunidad del medio y la ocasión, han de ofrecer.

Preparación de alimentos, por mezcla y cocción. —El aprovechamiento económico de los alimentos disponibles y la necesidad de asociarlos para equilibrar sus condiciones alimenticias, hacen que se efectuen mezclas variadas, con arreglo al criterio que rige la explotación.

El azar, la rutina, las preocupaciones se han enseñoreado durante muchos años, de esta parte tan importante de la Zootecnia y sólo muy poco á poco va abriéndose campo el espíritu científico para demostrar que siendo muy heterogéneos, todos los alimentos usados hoy, solo de una conveniente asociación puede resultar una alimentación racionalmente dirigida por la Economía, la Zootecnia y la Higiene, para obrar con conocimiento de causa en cuanto al gasto, al producto y á la salud de los animales.

En otras partes nos ocupamos de las asociaciones, substituciones y mezclas con arreglo á su riqueza en principios asimilables, precio y especie á que se destinan. Aquí solo hacemos indicaciones respecto á la parte mecánica, *culinaria* por decirlo así.

Cuando las raciones se hallan formadas por materias muy heterogéneas como la paja, heno y granos, suélese hacer una mezcla de momento en los mismos comederos. Tiene esto el inconveniente de que el animal come la parte más apetitosa des-

perdiciando el resto. Para evitarlo se han propuesto muchos procedimientos pero ninguno con resultados.

La mezcla resulta mucho más fácil cuando se trata de materias divididas, harinas, salvados, provendas, melazas, etc.

En estos casos suelen ser sometidas á la acción del calor dándose en forma de pasta que por la cocción se facilita la influencia de los jugos digestivos sobre ellas y más si se consigue que el animal las coma antes de enfriarse completamente.

Con la cocción se consiguen otros fines, entre ellos, el restablecimiento de los celulósicos que pierden su aspereza, evitándose los rechacen los animales, ó que aceptados forzosamente puedan por su dureza, causar lesiones en el aparato digestivo que facilitan las hétero y auto-infecciones.

Hay algunos alimentos que contienen principios excitantes y venenosos perdiéndolos por la cocción; otras veces se coagulan los fermentos albuminoideos y no tienen lugar ciertas reacciones como la cianhídrica y la sinápica.

En una palabra constituye una digestión preliminar que dispone los alimentos para aprovecharlos mejor y si cocidos son más apetitosos para los animales sanos y jóvenes, representan así, precioso recurso para alimentar los viejos y convalecientes.

La cocción de varios alimentos, predispone al engrase y no conviene según se dice, para los motores y reproductores, usada normalmente.

Fermentación y Maltage.—Son procedimientos que se ponen en práctica algunas veces, con el fin de mejorar ciertos alimentos. Bajo el influjo de varias acciones, se produce algún recalentamiento que hace evaporar un poco de humedad en los acuosos; los productos secos ó densos se humedecen y esponjan; otras veces se desarrollan principios azucarados ó alcohólicos que les dan sapidez.

Los ensilados sufren un principio de fermentación alcohólica que les proporciona un gusto agradable.

Debe evitarse llevar muy adelante la transformación y en especial en los ricos en proteina, por que se desenvuelven olores butíricos fuertes ó productos amidados ó inertes.

Para muchos, basta dejarlos bajo la influencia del recalentamiento natural por pocas horas.

El maltage consiste en añadir á los alimentos, un poco de *malta* ó bien cebada, lentejas ú otras semillas en principio de germinación. Las diastasas que contienen, verifican el fenómeno que hemos estudiado llamado hidrolización, que alcanza á todos los productos señalados con el nombre de hidratos de carbono.

El tratamiento para las ramillas es un buen ejemplo.

Los grandes laboratorios.—No creemos oportuno entrar en grandes detalles á este respecto porque esta es la función del director de una empresa, el *Home* como dicen los americanos que es el *alma mater*, que dirige todo, sabe cuanto

interviene hoy la ciencia, y hasta donde los medios de que dispone, le permiten seguir sus preceptos.

Las grandes compañías que sostenían ganado de arrastre y las instituciones actuales de cría y explotación saben, muy bien que sus laboratorios para el estudio y análisis; sus máquinas de limpieza y trituración, sus mezcladores y *tachos*, les rinden buena cuenta de las calorías que gastan en ponerlas en función ó de los sueldos de su personal técnico.

El reconocimiento científico de los alimentos, señala los peligros y establece su verdadero valor, permitiendo un racionamiento sistemático y económico, con lo cual, resultan bien atendidas las necesidades de la colonia animal.

Las substituciones alimenticias, cuando cambian mucho la forma habitual, hay necesidad de hacerlas muy poco á poco, porque repugnan el nuevo aspecto que tienen los piensos. Con la limpieza, mezcla y preparación se les acostumbra.

Como un ejemplo gráfico copiamos la siguiente descripción que el Sr. Lusarreta hacía en el Campo y el Sport, de Buenos Aires, de una excelente instalación.

«El régimen de los animales á pesebre, es también objeto de una instalación especial, que permite el más minucioso estudio científico de la química alimenticia, hasta sus más racio-nales aplicaciones á la fisiología animal.

Al propio tiempo que la pureza del aire, es necesaria la pureza de los alimentos.

Al sistema que se observa en «Chapadmalal» no hay motivo para hacerle observación alguna, por el más escrupuloso veterinario.

¿Qué desarrollo puede haber en animales que sufren crisis intestinales producidas por el enmohecimiento de los henos?

¿Qué juicio se formaría de un ganadero, que descuidase el importante punto de la pureza de los forrajes?

La cebada, maíz, avena, afrecho, pasto, etc., que se utilizan son objeto de la más prolija desecación; el aroma del pasto y granos agrada al acercarse el visitante á los molinos trituradores, aroma propio de las substancias vejetales puras, que se exhala de los cereales y forrajes donde quiera que Ceres impera, y establece la madurez perfecta con la siega acertada y comprobada por esas fragancias que hacen amar la vida del campo.

Un verdadero taller de triturado es el galpón del aprovisionamiento.

Poderoso motor comunica á los molinos la fuerza y temple necesarios á cada especie y á cada tipo de grano que se quiere quebrar.

Los estudios de la fisiología animal han establecido reglas incontrastables sobre la conveniencia de suministrar á los organismos, los alimentos triturados; sábese á ciencia cierta que los jugos digestivos del estómago no llegan á interponerse entre las moléculas y celdillas del grano entero, que escapa á la masticación;

que no descomponen ni desdoblan sus grasas útiles, especialmente las contenidas en el gérmen de las semillas, protejido por la previsora naturaleza, con una cáscara de conservación.

Así vemos, para convencer á los más refractarios, esos excrementos convertidos en almácigas de granos, que impunemente atravesaron los estómagos sin perder sus facultades germinativas.

En el galpón de provisiones se halla pues el estómago poderoso del establecimiento; el preparador y triturador de sus ázoes disfusibles y sus pepsinas digestibles, con sus tubos y depósitos que corresponden á tolbas, de distribución, en las que el galponero recibe en dósis exactas las proporciones para la mezcla establecida por los reglamentos del servicio interno, en cada clase de ganado; y en cada edad de los pensionistas.

Todas estas instalaciones dan una idea exacta de la razón que habría para llamar «fábrica de animales» á estos laboratorios del arte pecuario, en los que el hombre maneja los organismos vivos, como si se tratase de modelar masas muertas.

Muchos años de estudios experimentales y de pruebas, ha tenido la humanidad para llegar á estas admirables combinaciones de la química fisiológica, las más árida pero la más hermosa en aplicaciones del trabajo.

Entusiasma el ánimo de los que tenemos fe en la ciencia, cuando se examina el mecanismo real de aquellos ideales comprendidos, y más aplaudimos, sin reserva ni pasión, á los hombres que, como Miguel Alfredo Martínez de Hoz; tienen la constancia que se precisa para presentarnos traducidos en hechos, los axiomas establecidos por la ciencia».

CAPITULO XXI

Conservación de alimentos

Concepto zootécnico y aplicación práctica.—Con el fin de des indar las cuestiones, debemos empezar por decir que procede orillar aquí cuanto se refiere al trabajo agrícola y comercial de los productos que tienen aplicación zootécnica, porque sino habría que tratar de los aereadores de granos, almacenaje, etcétera.

Entendemos por tanto lo mejor reducir el concepto al trabajo de cuidar de las raíces, forrajes, residuos acuosos, etc., que se produzcan en una estación ó en un tiempo dado y no puedan ó no deban consumirse de momento.

Es más natural y por tanto más higiénico alimentar los her-

bívoros con plantas. La tendencia moderna gira alrededor del cultivo intensivo de los forrajes, dedicando la preferencia á las plantas de gran vigor vegetativo, se procura así una rotación con área restringida, á fin de dedicar más espacio á los cereales é industriales.

En las feraces comarcas tropicales la exuberancia de vegetación, la abundancia del agua y la igualdad de clima, hacen que se pueda prescindir del trabajo de previsión para épocas de escaseces forrajeras, tan temibles en los paises menos favorecidos, donde por el frio ó la sequia, se presentan con caracteres de gravedad extremada.

En nuestros climas la previsión se impone y como estas materias son voluminosas y predispuestas á todo género de alteraciones, hácese necesario proceder con mucho cuidado á disponerlas en forma á propósito para su debida conservación.

Como el hombre llena sus paneras del dorado fruto, debe disponer y llenar con oportunidad sus *heniles* formando las reservas para la invernada ó la canícula según los climas. El forraje es *flor de un día* y si se le deja almacenado en gran cantidad *se recalienta* primero y altera á poco, con más rapidez cuanto más tierno y alta sea la temperatura del ambiente.

Su conservación se práctica, bien por desecación para privarle del agua, factor tan necesario á la vida microbiana, que es la causa de estas alteraciones, bien por ensilage que es una especie de conservación asepto-antiséptica.

Ensilaje.—Consiste en disponer en el campo ó en la granja, grandes depósitos de carácter definitivo ó provisional, que se llaman silos, respondiendo á las condiciones siguientes: Paredes secas é impermeables, fondo de ramas ó cascajo, cubiertos por un techado, ligero y económico que puede ser de paja y tierra ó como hacen en la Argentina de armaduras portátiles, de modo que quede el conjunto aislado del aire y agua.

Para proceder el ensilaje se cortan en pequeños trozos los tallos de maiz y la remolacha, por ejemplo, y solos ó mezclados con otros forrajes verdes, residuos industriales ó del cultivo, son extratificados en capas que se espolvorean con sal, calculando un kilogramo por metro cúbico y agregan algunas plantas aromáticas, que obran como antisépticos, prensándolos durante algunos días para reducir mucho su volúmen ó por medio de prensas ó pesos, cubriéndolos luego con paja ó hierbas; de manera que queden defendidos de la acción del aire y de las aguas.

En este estado si las materias acuosas son abundantes forman man un conjunto pastoso y ligeramente fermentado, que aunque los animales suelen rechazarlo de primera intención, se acostumbran á él poco á poco.

El heno seco, sufre también una especie de ensilado, que en América llaman emparvado, consistente en disponerlo en enormes montones que se aislan de la tierra por medio de traviesas, se prensan con aparatos *ad hoc* ó por tablones, cargados de pie-

dras y hierro á una presión de 500 k. metro cuadrado; y se recubren en todos los sentidos con pajas largas ó hierbas de la misma naturaleza, hasta formar una mole prismática á la que se defiende de la acción del agua por la tierra ó por techados de diversos materiales.

Un nuevo método de ensilaje.—Las teorías modernas han producido útiles aplicaciones. El ensilage en grande, se ha ensayado con éxito para la patata, el nabo y otras raíces ó tubérculos, procurando su conservación en silos secos recubiertos por polvo de turba desecada. Obra como absorvente antiséptica y calorífuga y por tanto conserva bien, no siendo desagradable para el consumo cuando son necesarias.

Por otro procedimiento se prefiere que se hielen, para que resulte una desorganización y consiguiente absorción por la turba del exceso de humedad quedando una especie de pasta que se conserva bien y que admiten los animales, mejor sazonada con melaza.

Henificación.—Se llaman henos, á las plantas forrajeras segadas antes de su completa madurez, y desecadas con destino á la alimentación de animales, en cuyos conceptos se distinguen de las ramillas, residuos, pajas, etc.

Según las leyes fisiológicas de la vegetación, un primer punto es la elaboración de productos: los vegetales se nutren y preparan los elementos para sus neoformaciones.

El segundo es de condensación en el que se disponen para la floración, fecundación y madurez.

Por esta razón, las plantas muy jóvenes, son acuosas, se aumentan los principios en la florescencia y llegan á su apogeo, al empezar la fructificación. Deben recolectarse entonces porque luego, se reconcentran los jugos útiles en las semillas y las plantas quedan empobrecidas y coriáceas.

En el maiz azucarado, se pueden comprobar con facilidad estas fases.

Primero apenas se nota sabor si se mastica un trocito de caña; luego es cada vez más dulce, y decrece el azúcar á medida que se va transformando en fécula en las semillas. Este mecanismo se llama emigración de principios en el vegetal y obedece á relaciones ponderables.

Cada planta tiene un ciclo vegetativo. En general cuando se destinan á heno, se siegan en flor. La desecación suele hacerse al aire libre como más sencilla, sin olvidar el volteo, sobre la misma parcela; pocas veces en secaderos.

Los preceptos de la ciencia económica, deben ser muy tenidos en cuenta, por ser objeto de un fin económico, productos de poco valor que se tratan en grandes masas. Establecido sobre el ahorro de tiempo y trabajo, en los paises más adelantados se emplean henadoras y volteadoras, de trabajo equivalente á 20 operarios.

Obtenidos intensivamente, recolectados y secos por máqui-

na, y comprimidos para su almacenaje y conservación, se obtienen las plantas bien secas y dispuestas con poca mano de obra, dando origen á nuevas fuentes de riqueza para las comarcas que se hallen bien situadas para el cultivo y transporte á puntos de consumo.

El heno puede sufrir diversas alteraciones que tienen importancia; afortunadamente no se necesita más que un poco de atención.

Heno sucio.—Cenagoso por inundaciones, lluvias y descuidos. Puede tener tierra, excrementos, trapos, papeles, plumas, basuras, en fin, por el poco cuidado con que se le transporta y almacena. Se debe limpiar á mano separando los haces apropiados de los sucios.

Heno de mala composición.—Praderas mal atendidas, con gran número de plantas impropias, duras, venenosas, plantas nutritivas enfermas, ahiladas, ó cosechadas tárdiamente y endurecidas. Deben separarse las plantas perjudiciales y reforzar sus cualidades alimenticias, con granos ó raíces y conviene el ensilado, fermentación ó salado, para hacerlo apetitoso.

Henos fermentados.—Conocida la naturaleza de los fermentos y las condiciones de los henos, hay que comprender que han de llevar gérmenes de todo género dispuestos á la alteración. Se llaman atabacados cuando pierden su color, otras veces es enmohecido, fétido ó pútrido: en cada caso, hay que evitar cuando se nota el recalentamiento, que prosiga, extendiéndolo y dándole acceso al aire, que deseca y *oxigena.* Deben separarse las las partes muy alteradas y acudir á los medios de corregirlos que que se han indicado.

Carácteres de un buen heno.—Siendo muchos los terrenos y variables los procedimientos de explotación, cultivo, recolección, conservación, etc., varía mucho; siendo natural si se trata de flora espontánea como el heno típico; compuesto cuando es de prados polífitos como veza y cereales, y homogéneo cuando de monófitos como por ejemplo la alfalfa. Se recomienda se halle bien seco, más bien quebradizo, aun cuando no mucho, que húmedo, limpio de materias extrañas y sobre todo de plantas perjudiciales. Conviene alguna especie de las aromáticas. *Heno cortado.*

El heno puede ser reciente ó viejo, el color verde conservado lo señalan. Puede ser suelto en balas ó fuertemente comprimido; puede estar soleado, húmedo, alterado, fermentado ó sucio, su examen dará indicaciones. Suele experimentar una fermentación especial que no le priva de sus condiciones, puede sufrir la combustión expontánea, ó la humificación. Asi mismo, llega á constituirse en portagérmenes de varios microorganismos como la fiebre de los henos *micrococus heni.*

No debe ser viejo, color verde, sano, aromático, fresco y elastico sin quebrarse por sequedad, ni reblandecido por húmedo.

Su valor nutritivo estriba en la ley de los ramos terminales

por afluir á ellos los nitrogenados é hidrocarbonados que son más digestibles, tiernos y ricos cuanto más en sazón se hayan recolectado. Tómase como tipo asignándole la cifra 100. Su coeficiente digestivo es de 67 % conteniendo 857 de materia seca; 400 de hidratos de carbono y 85 de proteinas por mil.

CAPITULO XXII

Condimentación y Condimentos

Condimentación de alimentos.—La verdadera significación de este concepto no puede indicarse netamente, para los alimentos destinados á los animales, porque es difícil señalar los límites de la simple preparación por un lado, del caracter medicinal por otro. Creemos por tanto, que la definición más práctica es considerarla como una operación accesoria en el racionamiento, consistente en agregar productos mejorantes para dar otro aspecto, sabor ú olor á los alimentos haciéndolos más apetitosos para los animales.

El principal objetivo en la condimentación, es cambiar las condiciones aparentes del alimento, aun cuando á veces introdúcénse tambien substancias necesarias á la vida orgánica ó á modificar sus funciones, de modo que en ciertos casos llegan á ser alimenticios y en otros medicamentos.

Se llaman condimentos las substancias empleadas con este fin y se clasifican en distintos grupos por su caracter fundamental.

Condimentos salinos.—El cloruro y el sulfato sódicos son necesarios y aún por algunos se les conceptua como alimentos, por proporcionar elementos necesarios á la función hidrolítica de los líquidos orgánicos.

El sulfato de sosa, tiene una acción especial sobre el estómago y mucosas intestinales que lubrifica por excitación, pudiendo llegar hasta la acción laxante, si se aumenta la dosis; en pequeñas dosis es tónico antiséptico.

La sal es el condimento inofensivo por excelencia, reclamado instintivamente por los animales y de sencillísima administración. Todos los experimentadores convienen en lo ventajoso que resulta este condimento para los animales y el análisis demuestra su necesidad, al encontrarlo formando parte de los tejidos, productos y líquidos del organismo. La sangre contiene de 4 á 5 por 100; la leche, un gramo por litro, el jugo gástrico, la carne, etc., también acusan proporciones diversas de sal.

El cloruro del organismo procede sin duda de los alimentos más ó menos ricos en dicho principio, dependiendo de dicha riqueza, la cantidad que administremos á manera de suplemento á fin de evitar los trastornos que la privación ó insuficiencia mineral pueda determinar á la larga.

Los efectos beneficiosos de la sal, se conocen desde muy antiguo, pudiendo citarse la mayor secreción de saliva, la disgregación perfecta que por este hecho surge y el aumento de digestibilidad de los alimentos.

Excita la sed, equilibrando de manera adecuada la proporción entre los líquidos y sólidos del organismo.

Dombasle, Lequín, Turc, Bounssingault y otros han comprobado que, si bien no aumenta la producción de carne, mejora la calidad.

La gran estima de los capones cebados en prados salados constituye una demostración práctica de valor.

Ejerce influencia económica ,porque acorta el período de engorde activando la circulación del capital.

Resulta difícil fijar la cantidad de sal diaria que cada animal debe consumir, dependiendo en gran parte de la proporción que contengan los pastos. En unos es suficiente con la que naturalmente contienen y en otros hay que añadir bastante cantidad.

La observación da la regla más segura y se explota también el instinto dejando en los comederos una piedra de sal, para que tomen los animales la que necesiten.

Es de notar que los pastos procedentes de regadío contienen menos sal que los de secano, influyendo también la especie vegetal y los productos.

Así 30 kilos de alfalfa verde contienende 50 á 80 gramos de sal, mientras que 50 de patatas ó 7 kilos de avena, acusan 7 gramos.

El agua consumida por los animales, también puede tener mayor ó menor cantidad; en el primer caso es nociva, en el segundo, se observará si se compensan las cantidades de sal del agua y de los alimentos para satisfacer las necesidades del organismo.

No obstante, el carácter aleatorio indicado se han propuesto las cantidades de cloruro que deben incorporarse á las raciones.

Barral, estima que un bóvido de 450 kilogramos recibe con los alimentos 40 gramos diarios y le son necesarios de 74 á 155 de modo, que se le deben añadir de 34 á 117.

Curieu, fija la dosis para bueyes, en engorde en 90 gramos.

Fabre en 60 gramos diarios.

Sinclair dice, que en Inglaterra, se dan por animal hasta 170 gramos.

Un reglamento francés, da como base para el cobro del impuesto, 80 á 150 gramos por cabeza vacuna en engorde.

De esto se deduce que el mejor dato se obtiene por la observación no siendo de despreciar el peso del animal.

Para ello, basta poner al alcance de los animales bloques ó saquitos de sal de peso conocido, y averiguar el consumo.

La sal se administra también; adicionándola á los alimentos cocidos, provendas, etc.

En la Argentina, existen muchos ríos *salados* de nombre y de hecho por lo que no es realmente de necesidad absoluta la sal á los animales.

Existe sobre todo en España una práctica llamada *salgar*, que consiste en dar la sal en el campo, colocándola sobre piedras. Conviene desterrarla por ser antieconómica y poco favorable para el ganado.

Es'a forma, de proporcionar sal á los animales, hace que se pierda una gran parte, que consuman mucha las ovejas voraces quedando otras sin ella, y por último, es desagradable el efecto que en los dientes y labios produce.

Sulfato de sosa.—Según hemos dicho al principio, esta sal, es sumamente favorable en sus efectos sobre el tubo intestinal. Hay muchos cloruros, que la contienen en gran cantidad; otras veces las aguas saladas y algunas llamadas salitrosas la llevan en disolución.

Sus efectos son lindantes con el carácter medicinal, atribuyéndoseles resultado en los estados pletóricos por, sus cualidades refrescantes y ligeramente laxantes.

Esta sal, es la base de casi todas las fórmulas secretas de los variados polvos contra la bacera, que si alguna eficacia pudieran tener, es simplemente la oportunidad purgativa.

Muchos terrenos y aguas llamados salitrales, y bastantes eflorescencias de las tierras, son más bien de sulfato sódico que de nitro.

Salado de forrajes.—Los agricultores ingleses y escoceses, tienen la costumbre de salar los forrajes artificiales, muy acuosos en aquéllos climas, en la época de la recolección.

A medida que van formando los haces, echan sal molida reducida á polvo fino, valiéndose de un tamíz á la dosis de 250 gramos por 100 kilogramos.

La sal se disuelve con la humedad del forraje, se esparce en la masa, le comunica sabor agradable, y sirve como medio de suministrarla al ganado. Llena también un objetivo de conservación. Por bien seco que se halle un forraje, retiene alguna humedad y si los haces son gruesos y apretados, se calientan por la fermentación que se establece, perdiendo su aspecto y sabor.

El oreo, no es siempre suficiente, mientras que si se sala ejerce su acción antiséptica el cloruro ,conservando la buena calidad del heno, tanto que tres kilogramos equivalen á cuatro sin sal.

En Francia agregan de dos á cinco kilogramos por ciento, y añaden también alguna cantidad de paja.

Para los forrajes que tengan un principio de alteración, de mal gusto, sucios, ó húmedos, es un bueu remedio este procedimiento.

Los malos forrajes y ásperos, son más aceptados por los animales con la sal.

Puede hacerse el salado en el momento de administrarlos, en cuyo caso deben sacudirse bien, para quitar el polvo y agregarles la sal dispuesta.

El poco tiempo que invierten estas operaciones, se recompensa por las ventajas que se consiguen al despertar el apetito de los animales.

Condimentos ácidos.—Son muchas las plantas que contienen libremente estos principios, pero en este caso no se pueden llamar sino alimentos ácidos. Solo cuando es notable y se agregan á los piensos con fin determinado pueden estimarse como condimentos. En este caso se hallan la acedera, el vinagre, el limón y el tomate que son los más prácticos.

La función ligeramente ácida es agradable para estimular el consumo de alimentos secos, ásperos é insípidos como la paja, salvado y yerbas secas. Tiene una acción excitadora de las glándulas salivares y jugo gástrico, favorece la disgregación de algunos cuerpos, la hidrolisis de los amiloideos y celulósicos, la disolución de los fosfatos y carbonatos, y por último es más refrescante y apaga más la sed, que las aguas insípidas. Muchas veces corrige algunos de los malos sabores é impurezas de estas.

En las escoriaciones de la boca, es á veces suficiente para su curación, el uso de bebidas acidulas, pues casi siempre tienen los ácidos una ligera acción antiséptica.

Se indican el suero y la leche ácidos, el vinagre ó el ácido sulfúrico y clorhídrico diluidos estos á 4 por mil de agua, como los más prácticos.

Condimentos aromáticos.—Grama de olor. Guisante de olor. Alholva. Umbeliferas. Labiadas.

La adición de materias aromáticas tiene lugar naturalmente en los pastos y henos polífitos, por el desarrollo de plantas aromáticas que come el animal mezcladas á las de fondo. A esta circunstancia se deben las cualidades de ciertos pastos según su abundancia y finura. Ha de tenerse presente, que á veces influyen notablemente en las condiciones de las carnes y de las leches, y no pocas, en la salud y la vida de los animales, como se estudia en la sección de plantas perjudiciales.

Recordamos en España entre las labiadas. El Romero (Rosmarinus officinalis) el tomillo (Thimus vulgaris) y otros. La salvia orégano, poleo y otras que fuera prolijo enumerar y que son propias de nuestros pastos de montaña.

Entre las umbelíferas merecen señalarse el hinojo (Fœniculum vulgare) peregil *Petroselinum sativum*, apio *Apium graveolens*, hojas de Zanahoria *Daucus carota*.

Las leguminosas ofrecen el Guisante de olor *Lathirus sativus* y la Alholva (*Trigonella fœnungrecum*) y de las gramineas hemos de señalar el *Antoxatum odoratum* ó grama de olor to-

das las cuales son higiénicas y comunican á los pastos un olor agradable.

No se suelen adicionar estas cuando se trata de verdadera condimentación, porque en tales casos se hecha mano del anis, la canela y otros de los usuales.

Tónicos y amargos.—Muchas plantas, especialmente de la familia de las compuestas, tienen estas propiedades pero el hábito hace que sea inapreciable su acción. En algunos casos se usan los medicamentos análogos á los empleados para el hombre, principalmente las quinas y como más económica la raíz de genciana reducida á polvo, con el cual se espolvorean ciertos alimentos.

Su uso está indicado, cuando se supone un principio de atonia en los intestinos, estado que coincide á menudo con el último periodo de engorde. No debe confundirse esta falta de apetito con la determinada por la indigestión.

Las plantas naturales llamadas diente de león. *Taraxacum dens leonis*, la achicoria *Cichorium intybus*, las pimpinelas, sangisorba y otras tienen estas condiciones y suelen dar tono á los prados naturales.

Excitantes gástricos.—Hay varias plantas pertenecientes en su mayor parte á las cruciferas que contienen principios acres de naturaleza sulfhídrica los cuales si bien son desagradables é irritantes en gran cantidad prudencialmente rebajados sirven de condimentos al hombre y á los animales. La mostaza (Sinapis arvensis) El ajo (Alium sativun) la cebolla (Alium cepa) á las que se puede añadir los frutos picantes de algunas solanaceas (Capsicum annum) y los usuales pimienta, clavillo, etc.

La acción de todos ellos puede referirse á un estímulo de la mucosa gástrica que hace afluir jugos y produce un apetito ficticio.

En los animales jóvenes se suele echar mano de estas prácticas, asi como en los enfermos ó convalecientes.

Excitantes especiales.—Comprendemos con esta denominación algunas substancias que tienen una acción selectiva comparada sobre diversas funciones y órganos y que tienen aplicaciones prácticas.

Se ha recomendado para estimular las funciones genésicas en los reproductores elegidos, el uso de varios de los estimulantes y entre ellos hasta la célebre Iohimbina. Creemos que estas prácticas demandan mucha atención y son ya de caracter marcadamente medicamentoso.



GALEGA OFICINALIS

La leche ha sido objeto de muchas tentativas para aumentarla y creyendo que la verdadera manera de lograrlo es la *zootéc-*

nica no dejamos de reconocer que hay varios lactógenos de indudables resultados. La Galega (Galega oficinalis) leguminosa ha gozado de antiguo esta reputación y asímismo la negrilla

En Méjico tiene partidarios la Ditana digitifolia y cada país tienen prefeencias por dos ó tres plantas que más ó menos fundadamente disfrutan de crédito.

No hace muchos años que la semilla del algodón, valía tan solo para quemarla ó para abono.

Se estrajo el aceite y su pasta, siguió abandonándose. A poco se preparó la harina de algodón aplicándose á modo de las demás tortas al alimento de animales.

No fué todo glorias esta aplicación porque se sucedieron casos de envenenamiento y muerte de animales, por la acción tóxica de principios accidentales ó propios. Los animales enfermos bajo esta influencia, presentan respiración corta, debilidad muscular pronunciada, y orina sanguinolenta hematúrica. Es de notar que las vacas lecheras resisten perfectamente.

Habiéndonos llamado la atención estos hechos y relacionándolos con los conocimientos químicos que teníamos acerca del asunto y de una nueva aplicación dada á un producto derivado de la semilla, creemos poder explicar esta acción.

Contiene la semilla del algodón un producto especial que se emulsiona con el agua pero no se disuelve, es soluble en la acetona, alcohol, éter, etc., siendo una lecitina, betáina ó producto congénere. Su acción vaso dilatadora puede explicar la respiración corta, la debilidad muscular, la hematuria en varios animales, principalmente en las terneras, mientras que en las vacas, esos fenómenos se traducen en aumento de leche.

Esto es lo que hace el producto anunciado con el nombre de *lactagol*, lactosa mezclada al resultado de tratar la harina de semilla de algodón por alguno de los disolventes.

Por tanto, resulta práctico que sin acudir á específicos prueben los ganaderos á incorporar en los racionamientos de los hembras de producción láctea, alguna cantidad de harina residual de algodón: teniendo cuidado con el uso abusivo para los demás animales.

Los cominos y la ortiga solos ó unidos á los carbonatos cálizos, se conceptúan como estimulantes para las aves ponedoras.

Repetimos que el estimulante preferible, es la buena dirección higiénica, comprendiendo en ella una abundante alimentación.

El mejor de todos los estimulantes terapeúticos para las aves es la lecitina, eficazmente secundada por el elemento cálizo, sea natural ó por las cáscaras de huevo. Recomendamos desconfíen de los polvos para estimular la puesta que circulan prófusamente.

Si un avicultor encuentra origen económico para poder dar con poco dispendio, de seis á diez centígramos diarios de lecitina á cada una de sus ponedoras, habrá resuelto su problema. La

cosa no es tan difícil, si se estudian bien los alimentos y productos de cada localidad, y nosotros podremos resolver algunas cuestiones á este respecto si se nos dirigen consultas.

Dinamóforos.—Gubler inventó esta palabra, para señalar acciones más bien medicamentosas que alimenticias, en cuya virtud el organismo recibe como una descarga de energía almacenada en los cuerpos que reciben este nombre, por cuyo medio se puede sostener una acción vital por algún tiempo.

En tres grupos se han considerado divididos. Los nitrogenados como la cafeina, kola y congéneres; los etereoalcohólicos y los azúcares.

Estos, según el moderno modo de ver, son verdaderos alimentos, y así los conceptuamos en su respectiva sección. Los etereoalcohólicos, son para nosotros alimentos, de modo que con este calificativo solo consideraremos los primeros.

Grupo importante de los nitrogenados amidados ó alcaloídicos, son los cuerpos que agrupamos aquí por realizar una acción intermedia entre la alimenticia y la medicinal.

Comprende la cafeina, teina, teobromina, y congéneres puros ó en su forma natural, café, te, cacao, kola, sterculia, coca, mate, etc.

Su acción es alimenticia al parecer, pero su pequeña dósis de nitrógeno y de calor, no permite tenerla en cuenta bajo este concepto, por lo que más bien se les considera como el fulminante que inicia, el *catalítico* que despierta, la chispa que prende.

Su acción ha pasado á la categoria práctica y constituye varios puntos á dilucidar.

El primero, es el empleo de sustancias naturales que por contener éstos principios en dósis apreciables y ser de precio asequible facilitan su empleo en variados casos. La Sterculia, se ha significado como propia para el ganado, en galletas. En ciertos casos es casi seguro que la preferencia del ganado por ciertas plantas y algunas acciones especiales bien conocidas, sean debidas á causas análogas. Citamos el Sisallo, que el ganado lanar busca con fruicción por la sal y la Galega que produce más leche por su riqueza en albuminoideos. Ejemplos que podrán aumentarse con la observación.

Entre los errores, se ha deslizado por bastantes años, el que se ha bautizado como «La leyenda de la avenina».

Muy bonita y muy en harmonía con las tendencias de la época pasada.

Según Sansón, el grano y la gluma de las avenas, principalmente la negra, contenían un principio nitrogenado, alcaloídico, amargo, etc., que era como *la caféina de la avena*. Era la época de los dinamóforos de Gubler, y nada más natural que el caballo tuviera *su café casi con leche*. Hoy ha quedado todo reducido á un principio extractivo, que podrá ser excitante, no hay inconveniente en concederlo, pero tendrá en el dinamismo hípico la importancia de una picadura de pulga.

Conviene ocuparse de ello para desvanecer la idea de que la avena es poco menos que insustituible para el caballar, especie sansoniana que nos ha ocupado una veintena de años. En España ha sido siempre, por más que los franceses crean otra cosa, la cebada el alimento principal del caballo.

El ácido fórmico.—Este y sus sales principalmente las de sosa, han sido recomendadas como un tónico poderoso y aun dinamóforo, para el hombre y los animales.

Dada su fácil obtención, sería conveniente se instituyeran experiencias á fin de determinar las condiciones de su aplicación, en grande escala para los animales.

En la naturaleza tiene como representantes, este ácido á la Hormiga, de que toma el nombre (fórmica) y á la ortiga que le contiene en sus pelos irritantes, y á ambos productos se les han asignado, propiedades tónico-estimulantes.

Se ha asimilado la acción del ácido fórmico y mejor de los formiatos á la del azúcar en el organismo, por suponer que las polimerizaciones fórmicas, absorven considerable energía que desarrollan al desintegrarse. Por otra parte, son reductores poderosos por los grupos aldehídicos ó cetónicos, que desequilibran el O=O en molécula, que queda en forma activa —O— acentuándose sus fuerzas de combinación.

Por otra parte en los fórmiatos queda la función alcalina disponible para neutralizar los fatigantes (láctico, carbónico, oxálico, amidados, etc.,) que se eliminan mejor par la diuresis que excitan.

En los últimos tiempos Huhard, Clement, Garringue y otros se muestran entusiastas, diciendo que siempre que haya de buscarse fuerza y energía y que se desee emplear los motores en trabajos violentos, sin que se presente la fatiga, debe recurrirse al fórmico, que llega á quintuplicar la fuerza muscular, estimulando la fibra lisa y la estriada.

Los efectos se manifiestan antes de las 24 horas, y la acción persiste ocho días después.

En las grandes marchas, carreras y concursos de los équidos, se les da una hora antes de cada pienso, un bolo ó sea tres diarios de la fórmula siguiente: Formiato de sosa, 45 gramos, glicerofosfato de cal 15, para 15 bolos con C. S. de goma.

El Doping.—Recibe este nombre, una práctica americana que se ha extendido por Europa, intentando elevar al máximum las energías de un animal, por medio de la excitación nerviosa y muscular que produce la ingestión de ciertos cuerpos principalmente alcaloides.

Esta práctica chalanesca, dicen ha tenido ciertos éxitos en los ejercicios del sport, en las carreras de caballos, dándose el caso de triunfos inesperados con caballos medianos. La práctica y la ciencia lo niegan.

Los productos usados son la estrignina, cafeina, cocaina, atropina y el cacodilato sódico.

Los que todavía tienen fé en el Doping, administran soluciones diversamente combinadas y dosificadas por la vía gástrica, más como en esta forma existe el peligro de que no coincida su efecto con el momento preciso, en cuyo caso sería contraproducente, pues sigue una acción deprimente, se busca el efecto administrandoles por vía hipordémica. Por este medio se considera más seguro y tarda unos diez minutos por lo que se le prefiere cuando es posible.

Estas prácticas pueden administrarse á lo sumo como un tratamiento terapéutico bajo la dirección de un profesor, nunca para *victorias desleales* ó prácticas de feria.

Apesar de todo, apesar de los efectos estudiados y perfectamente explicados del entrainement, aun trastorna, la paz de esa multitud de Grupiers del caballo, el *mágico* producto con que nos obsequiaron los norteamericanos.

Llegose á pensar que entre los efectos de esa pocíma no había nobleza de origen, conformación, ni entrainement; ella daba vigor, fuerza, velocidad; la voluntad y ambición del propietario encuentran satisfacción en aquel hábito.

Pero ante el temor de que las carreras pudieran desaparecer, todo el mundo dedicóse á hacer investigaciones: pidióse el concurso de la Escuela de Veterinaria, y se vino á la conclusión de que el Doping es un ligero estimulante. Todos respiraron á sus anchas y exclamaron ¡Aun podemos jugar, las eminencias dicen que no hay tal Doping ó mejor dicho tales efectos! Nosotros creemos *que el Doping* está constantemente en las carreras! El Doping podemos considerarlo como el microbio de la ambición. Así se expresaban muchos en Francia á raiz de la introducción del mencionado producto.

El Doping por el azúcar.—Le llamamos así, por sostener el efecto de la novedad. Una alimentación eminentemente sacarina por plantas, por melazas ó por el mismo azúcar, es *un verdadero entrainement* racional.

Los caballos de carreras se hallan sometidos á alimentaciones y preparaciones tan estrafalarias á veces, que ya no son *animales*, ni siquiera *máquinas*, son *fenómenos* que brillan fugazmente unos días, unas horas á veces, que la gastro enteritis, termina con bastante frecuencia.

La aptitud digestiva se especializa en los diversos animales y no es fácil hacerles consumir, sin peligro, por mucho tiempo, alimentos para los que no se hallan dispuestos sus órganos.

Estos inconvenientes puede suprimirlos el azúcar, alimentantando los caballos con productos sanos reforzados con azúcar cuya cantidad puede aumentar cuando se haga la preparación para el sport á que se destine.

Este sistema, está conforme con lo que la ciencia nos enseña acerca de la energía muscular, porque la acción energética del azúcar, se halla comprobada en muchos casos por médicos y veterinarios; y esta acción no es fugaz, ni deja tras si el efecto

patológico de un trastorno, de un disparo de fuerza hecho sin mirar las consecuencias, sino todo lo contrario, queda la sensación de plenitud que da el buen uso de una potencialidad bien dirigida, que sólo ha de necesitar un natural descanso para ser repetida.

Acción de los alcohólicos.—La experiencia tiene ya demostrado que el uso moderado de las sustancias alcohólicas produce efectos favorables sobre la digestión primero y sobre el engorde de animales después.

Es muy antigua la práctica de cebar pavos administrándoles una copita diaria de ron.

Después de cada pienso es muy común en los establecimientos de engorde dar por cabeza vacuna de 5 á 7 decílitros de aguardiente incorporado á igual cantidad de agua.

Cuando á los alimentos se les hace llegar á una fermentación ligeramente alcohólica, no se hace preciso el empleo del aguardiente.

El alcohol en pequeñas cantidades, ahorra hidratos de carbono porque en parte se quema al contacto del oxígeno.

El uso del alcohol parsimoniosamente, constituye una práctica bien entendida cuando se puede adquirir á precios económicos.

Ha de tenerse cuidado cuando se emplean para la alimentación los orujos de uvas no destilados y productos análogos, no hacerlos entrar en cantidades que contengan mucho alcohol, porque los animales se emborrachan alterándose su salud.

Arsénico.—Armand Gautier, ha hecho el singular descubrimiento de que este venenoso cuerpo, es un elemento de los tejidos del organismo y *fermento?* de vida. Sin arsénico no hay vida posible segun este profesor, y aunqne no tan abundante como el nitrógeno ó el fósforo, desempeña un elevado papel parecido al de éste como excitador de las funciones de nutrición celular y principalmente la sensación y la reproducción.

Tal vez la acción tonificante de los arsenicales bajo el concepto medicinal, y en los comedores de arsénico de Styria, obedezcan á la necesidad de reponer este cuerpo.

El arsénico, ha sido empleado por los chalanes para dar lustre y gordura á los caballos; y en los bueyes para el cebo, debiéndose suspender antes del sacrificio unos 15 días.

No creemos practica recomendable el uso de estos preparados.

El *antimonio* tiene acciones similares, pero su uso es exclusivamente medicinal.

Endulzado artificial.—La llamada *sacarina* es un producto sintético de caracter de ámida, que se deriba por complicadas reacciones de las breas, y que dando la sensación de dulzor trescientas veces más intensa que el azúcar de caña, no tiene nada en absoluto de alimenticio, excretándose en la misma forma por la orina y según algunos también por las mamas; tan solo

pudiera tener alguna indicación para hacer tomar más facilmente alimentos bastos ó poco apetitosos, y también para conseguir más fácilmente substituciones. Sin abusar de ello, creemos que en algún caso podría usarse. Es inofensiva por más que otra cosa se diga.

Acciones varias.—Los azucarados y grasos que facilitan y estimulan ciertas funciones, la nutrición y los excitantes alcohólicos, etéreos, vino, etc., son más bien alimentos que condimentos.

Se señalan ya con vistas á medicinales, otros salinos como el sulfato de hierro en la anemia y alganos tónicos como la bellota, roble, catecú, genciana, rosáceas, yedra, labiadas y compuestas.

CAPITULO XXIII

El Agua en Zootecnia

Importancia del agua.—Surge la vida en encantadores oasis allá donde un escaso hilillo de agua puede desafiar los ardores estivales. La planta primero, el animal luego, el hombre despues, todos acuden á disfrutar de su bienhechora influencia. Las más áridas comarcas pasan á vergeles bajo la función riego.

La lluvia, los riegos por derivación ó elevación, son los medios propios para el fomento y crecimiento de las plantas, tanto más de las forrajeras que aquí principalmente nos interesan; porque, fundadas sus cualidades en su exuberante vegetación su ampuloso follaje demanda, con energía, la materia que formando el 80 por 100 de su peso, aún contribuye con sus elementos á completar gran parte de lo que resta.

Las explotaciones zootécnicas deben fundamentarse, en cuanto es posible, en terrenos donde las irrigaciones se hallen dispuestas para un cultivo intensivo.

El servicio higiénico de los animales demanda asimismo abundante agua. No es la porquería la que engorda, es precisamente lo contrario, la limpieza, porque la suciedad perjudica de varios modos. Señalamos principalmente la facilidad que en ella encuentran los panspermianos para alojarse y atacar al animal. No es sólo el parasitismo aparente el que puede combatirse con aspersiones y lavados, es también el oculto; el primer antiséptico es el agua.

Como es natural, forma asímismo el agua la bebida ordinaria de los animales. Ni aun cuando se emplean con profusión los

alimentos acuosos, puédese prescindir por completo de la bebida.

Es difícil ponerse de acuerdo respecto al medio, cantidad y hora de dar el agua á los animales. Hay variadas opiniones por cambiar las circunstancias para las diversas especies, edades y servicios. Lo mejor es fiarse al instinto y dejarles tomarla á placer. El medio depende de las condiciones de la explotación y de la educación ó hábito.

La temperatura, como racionalmente se deduce, depende de la atmosférica, huyendo de los extremos. Resultará tibia unos pocos grados más baja de la temperatura animal en invierno, y fresca cuando le falten algunos para llegar á la del ambiente en verano. Este sería el más racional método de administrarla, cuando sea prácticamente posible.

En todo caso. ha de procurarse primero que sea potable ó higiénica.

Reconocimiento.—Son aguas insalubres las estancadas, verdes, opacas, sin brillo, que reflejan la luz, contienen plantas *tristes*, como las Carex y *Arundo Phragmites*, y por contener poco oxígeno no son habitadas por los moluscos.

Las yesosas ó selenitosas, las que contienen nitritos amoniacales, materias animales, salinas ó sulfurosas tampoco son convenientes.

Las aguas higiénicas ó potables no deben tener olor, color ni sabor. Dejan poco residuo si se evaporan: mojado un trapo blanco, fino, y secado al aire, no debe quedar áspero ni aumentar su peso de un modo apreciable; cuecen bien las legumbres y apenas precipitan el jabón.

Estas aguas provienen de la lluvia, nieve, hielo, fuentes y ríos. Son claras, azuladas, brillantes y transparentes, corriendo sobre un fondo limpio. Entre los vegetales se señalan algas de color verde subido, berros de fuente y otras especies propias de cada país. Como convenientes para la vida animal contienen los indígenas de cada comarca y que suelen propagarse en todas ellas. Las aguas corrientes de terrenos silíceos, con rápidos y cataratas, son excelentes.

Cuando se dude de la potabilidad del agua, se puede proceder de dos maneras: por la hidrotimetría, por el procedimiento de Boutran y Boudet, que, dando indicaciones precisas, es fácil de realizar y con sencillos aparatos. Está fundado en la precipitación de las sales calcáreas y magnesianas por la disolución alcohólica de jabón, señalándose por grados la pureza. Puédese ensayar también por rápidas reacciones. El nitrato de plata en solución da precipitado con los cloruros, ó sea la sal común; el cloruro bárico indica los sulfatos, principalmente el de sosa; el oxalato amónico precipita la cal. Estos ensayos comparativamente con agua conocidamente pura, pueden dar idea suficiente y practicarse con cierta facilidad.

Las aguas de mar, de pozo y artesianas son las que deben ensayarse por estos medios.

Las estancadas y las de los ríos cercanos á fábricas ó ciudades, pueden contener materias orgánicas, en disolución ó en fermentación, con la gran cohorte de micro-organismos inofensivos ó patógenos.

Miquel determinó cuatro centros por centímetro cúbico en el agua de la lluvia de Mont-souris. Estos son trescientos en el agua, por bajo de la ciudad, y en la de las alcantarillas llegan á seis, diez ó veintiséis millones. Oscilaciones éstas que marcan enormes diferencias, tanto más atendibles, cuanto que no siempre se trata de saprofitos, sino que se ha comprobado la existencia de varios, conocidamente patógenos para el hombre y los animales y la de muchos otros sospechosos, por lo menos.

El examen microscópico no está al alcance de todos, por lo que es mejor hacer uso del permanganato potásico, rechazando aquellas que necesiten mucha cantidad para sostener su coloración violeta. El medio práctico de poner agua, con un poco de azúcar, en un balón tapado, puede dar indicaciones atendibles, por cuanto se sostiene sin fermentar en unos dias si es pura, y fermenta pronto si no lo es.

Corrección de las aguas.—La decantación ó la filtración por arena, carbón ó esponja de hierro, son medios prácticos que pueden ampliarse con la filtración forzada por presión, por carbón, bizcocho ó filtros Pasteur, Chamberlain, Garros, de porcelana amianto, etc.

Cuando se trate de esterilización ó de aguas señaladamente infectas, se recomienda la ebullición en marmita de Papin, á 120° por lo menos.

La destilación usada para el agua del mar tiene importancia en las modernas expediciones de animales por buques. Debe airearse y agregarle cal para que no sea indigesta.

Pueden ser empleados en muchas ocasiones como purificadores el alumbre, el sulfato *férrico*, la kola (*Sterculia acuminata*), el *Strignus potatorium* (planta africana) v el filtrado por algodón.

Indícase muchos procedimientos químicos de depuración, que sólo en contados casos encontrarán aplicación adecuada. Sin embargo, hay veces que el uso del permanganato de *bario* ó del *aluminato de barita* son de especial empleo, por cuanto las materias orgánicas, los sulfatos, carbonatos, de cal y magnesia, se precipitan por la descomposición de estas sales, que no deja nada de su oomposición en el agua, por lo que son preferidas á todas las demás.

En los últimos tiempos se preconiza el uso del *tachiol*, fluoruro de plata, para la esterilización de las aguas, por cuanto aun cuando su precio es elevado, la cantidad que se emplea es tan mínima, que se calcula en veinticinco céntimos de peseta el métro cúbico, ó todo lo más tres á cuatro céntimos el hectólitro su coste, bastando dos á dos y medio milígramo por litro.

Digestibilidad del agua.—Puede este líquido alterar las

funciones en el animal por muchas causas. Primero, por su peso y volumen actúa mecánicamente. Deben evitarse los grandes saltos que dan al retozar; luego, diluye los jugos digestivos y debilita la función si se halla en exceso, contando además con la producida por los alimentos acuosos. Las bebidas frias alteran por demandar calor para restablecer el equilibrio térmico, teniendo en cuenta que el agua necesita bastantes calorías para elevar cada grado de temperatura. Las muy calientes relajan. Por último, sus condiciones de potabilidad ejercen gran influencia, las de pozo carecen de oxígeno.

¡Cuántas veces, enfermedades y cólicos amenazadores han reconocido su origen en estas causas! Débense atender con cuidado para evitarlas, y con más razón en las regiones de clima cálido, y que reunen condiciones tan abonadas para dar origen á aguas infectas, ó que, estimulando falazmente al animal, lo predisponen al abuso; muchas bajas se evitarían con ello, y por tanto los ganaderos deben vigilar mucho *sus aguas.*

El agua caliente como bebida de las vacas lecheras.—El calor es pienso, se ha dicho hiperbólicamente siendo en verdad un axioma indiscutible en su acepción general.

Es la vida una función de carácter térmico y cuanto tienda á reforzar y contribuir ó sostener, la temperatura se supone que ahorra alimento, por esto el abrigo en los animales domésticos, les perfecciona y dadas las condiciones de las vacas lactíferas, naturalmente la ingestión del agua precisa siempre en gran cantidad, dada la necesaria para sus funciones y la que forma el vehículo lacteo; representa una cantidad apreciable de calor, de partir de un grado ó de otro para su ingestión.

Experimentos repetidos parecen confirmar la deducción lógica de que es conveniente que la bebida de las vacas, sea caliente mejor que fría.

No estan contestes sin embargo, respecto del concepto que debe darse á la palabra caliente, aúnque la dificultad, es más bien teórica por cuanto prácticamente la temperatura se hallará entre los 30 y los 40 grados. A más el animal la repugnaría y á menos con un poco de cuidado se evita que baje.

El agua, el suero, los cocimientos de heno y de granos se usan á veces calientes como estimulantes generales.

Abrebadores.—Conviene observar la mayor escrupulosidad para que las aguas no se contaminen por deyecciones, filtraciones, carnes abandonadas, animales enfermos ó portagérmenes, putrefecciones y fermentaciones, aguas encharcadas, vegetales y sus restos y cuantos medios alteran las aguas. Todo ello se puede evitar con *limpieza* en las aguas. El aire, el sol y la corriente son los mejores depuradores. *Limpieza* en las vasijas, procurando bebedores de piedra donde no puedan ensuciar el agua los animales y limpieza en éstos separando los sospechosos.

CAPÍTULO XXIV

Condiciones circunstanciales de los alimentos

Nuestro modo de ver.—Existen circunstancias de menor importancia, que hacen que nos fijemos en los alimentos bajo aspectos muy diferentes á los enunciados. Vamos á ocuparnos de ellos ligeramente, teniendo en cuenta que, aquí pudieran tener cabida, muchos conceptos secundarios; á veces bien dignos de atención porque en Zootécnia sucede, como decimos pasa con los niños á quienes una nimiedad causa una aberración.

Educar bromatológicamente al animal, puede muchas veces, ser la base de un exito. Obsérvase principalmente esto, en la Alimentación.

Las aguas frías ó cálidas; los alimentos secos ó jugosos; los ásperos ó picantes; los salados ó ácidos; los aromáticos ó los insípidos pueden ser causas de fracasos, si no se tiene cuidado de estudiarlos, y modificarlos, procurando que se adapten al animal ó este á ellos.

El primer resultado se consigue, por trituración y preparación; el segundo haciéndolos entrar, poco á poco, en el régimen ordinario para crear la costumbre.

Alimento ideal completo.—Fuera lo más sencillo disponer de un alimento que llenara estas condiciones, ó prepararle de un modo más ó menos artificial.

Bajo este concepto, se tendría por tal, aquel que en conjunto y detalle tuviera de todos los elementos necesarios para la vida del animal, en forma facilmente asimilable y en proporciones necesarias para poder sostener, indefinidamente la vida del animal sin necesidad de hacer variaciones.

Alimentar, equivale á dar la materia prima fundamental de las fuerzas todas, que en el organismo actúan y reaccionan. I.as fermentaciones digestivas, las absorciones, el flujo y reflujo de los líquidos orgánicos, sus movimientos osmoexosmóticos, su evaporación, la tonicidad y contractilidad musculares, las corrientes del fluído nervioso, las agrupaciones que las neuronas establecen por sus puentes de comunicación, son manifestaciones energéticas y en los alimentos se encuentra su base térmica, sea cual fuera la técnica productora. La importancia de los modernos estudios de Clausius, S. Carnot y otros en el concepto físico, de Berthellot y su escuela en la mecánica química, termoquimia y síntesis y las aplicaciones que la escuela fisiológica ha deducido representada en veterinaria por Cornevin, Sansón, Baron y otros autores, en las que se ha inspirado todo nuestro

trabajo, nos evitan entrar en detalles para hacer comprender las dificultades prácticas que existen, para considerar muchos alimentos ventajosos, como completos.

A nuestro entender, ni los clásicos alimentos leche y pan, que son lo más completos posible, por reunir excelentes condiciones higiénicas, de digestibilidad y estar bien harmonizados los nitrogenados, hidrocarbonados, grasos y minerales; pueden ser considerados como alimentos completos, por faltarles algunas condiciones y no ser posible sontener indefinidamente la vida por su medio.

Sucede, además, que cada especie demanda que sus alimentos se adapten á sus necesidades, organización etc., de modo que se llega al caso, de que hasta en las reacciones de los venenos hay diferencias, cuanto más en las de los alimentos.

Se han intentado muchas mezclas y variada presentación; recrudeciéndose la actividad por los derroteros *melazados*, más á nuestro entender, no pasa ninguno de lo que buenamente y con más conocimiento de causa y economía, puede hacer cada propietario para sus animales.

Hasta se ha ideado granularlos, haciendo *semillas-píldoras*, cuando las naturales nos brindan con el márgen diferencial de la producción extensiva, que malamente practicamos, á la intensiva que pudiera y debiera hacerse.

En esto, como en otras muchas cosas, estimamos que hay una derivación aberratoria de la inventiva humana.

La Zootécnia, tiene por objeto producir, por medios naturarales primeras materias y alimentos para el hombre: por tanto, para meter la química por medio, es preferible dirigir la atención directamente, á obtener por vía sintética aquello que los animales ofrecen ó el hombre necesita; y asi sería preferible en vez de *píldoras-cebada*, para los animales hacer *píldoras garbansos*, para el hombre.

Como eso está, por hoy, lejos, busquemos el alimento ideal completo, por vía económica fustigando como decimos en nuestro prospecto á la tierra con la máquina; alimentándola con los los abonos y buscando combinar sus felices disposiciones productivas, por el *contraste harmónico*, del sol vivificante, templado por el agua.

Algunos de nuestros lectores, recordarán aquel pequeño proverbio español, ¡Agua y Sol y guerra en Sebastopol!. Eso condensa, las orientaciones agronómicas, zootécnicas y económicas, respecto á la producción orgánica.

Como no hay alimentos completos todos pueden llamarse complementarios, porque se asocian unos á otros para que resulte la alimentación exacta y racional. Estriba en su composición el que se asocien unos á otros en diversas cantidades y en que el mejor resultado consista en la variedad.

Según predominen los animales, los nitrogenados, los grasos ó los hidratos de carbono tienen diversas aplicación y estima.

Se han hecho diferentes cálculos acerca de las necesidades alimenticias de cada animal y la proporción necesaria de cada uno de los principales alimenticios, adoptándose como tipo por kilo de animal 1 gramo de Protéina, 0, 30 de grasos, 8 de Hidratos de modo que un caballo de 500 gramos exigirá 500, 150, y 4000 respectivamente, cifras muy variadas.

El verdadero acierto del práctico, consiste en diponer los recursos que tiene á su disposición para *completar* sin escasear, ni dispendiar, los productos nutritivos.

Es decir, que debe procurar que los nitrogenados, grasos, hidratos de carbono y minerales esten en harmónica proporción. El defecto influíra en el animal ó su producción, el esceso en el libro de caja.

Funciones químicas en el organismo.—Las primeras nociones de la ciencia, nos dicen que los cuerpos son neutros, ácidos ó alcalinos y sin pasar de ahí, debemos examinar el estado de los cuerpos en el ser vivo y en sus variados órganos. La función ácida parece ser más general, la saliva, el estómago, el intestino, la orina son ácidas y alcalinos el pancreatico y la bilis. Débense tener *en cuenta* estos estados para procurar que no se alteren las costumbres.

Cada planta, como cada animal, necesita un medio de vida especial externo, que se traduce por un estado particular de su organización interna.

Los microbios, se clasifican, en primer término, por su reación con el aire atmósferico. A unos les da muerte y á otros vigor. Entre las plantas los *Rumex* y *Oxalis*, viven en medios ácidos, mientras que los *Blitum* y *Salicornias*, son eminentemente alcalinos. El agua de mar mata á unos peces y alberga por millones otras especies.

El animal del polo tiene su característica, como el del ecuador. Marcánse con estas señaladas diferencias, aparte de otras circunstancias, la naturaleza química del medio que tiene, innegable importancia.

La densidad del aire influyendo en sus constantes de relación oxigenada peso y volumen; la densidad y naturaleza de los líquidos salinos; la función alcalina ó ácida, han de tener influencia en organismos preparados y acostumbrados á otros.

En la alimentación, muchas veces, las razones de preferencia de los animales hacía determinados alimentos, se originan por su sabor dulce, salado, ácido ó salino, amargo, áspero que unido á su olor más ó menos característico y pronunciado puede ser suficiente para adoptarlo ó rechazarlo. Por eso, el estudio de las funciones químicas, de las reaciones que pueden influir en el gusto y olor de los alimentos, deben atenderse con más cuidado que hasta aquí se ha hecho, Obserbad lo que sucede con el niño que empieza á comer; la menor impresión extraña del alimento nuevo, le hace rechazarlo. ¿Acaso en el animal puede haber más facultades?

Los olores, aparte de los propios, se modifican, por las fermentaciones, desarrollando los alcohólicos, butíricos, amoniacales, los de la fermentación cianhídrica, la sinápica etc. etc. Pueden influir, por ser aromáticos ó por el gusto.

Y no creaís que esto tiene poca importancia, una asperción ácida ó alcalina, mata muchos insectos por establecer medio diverso de vida, una alimentación sensiblemente ácida ó alcalina puede influir mucho en la evolución orgánica de los seres superiores.

Exotermia.—Parécenos mejor llamar asi, al calor exterior al ser y consideraremos los orígenes y su influencia en los animales.

Obra el calor del sol directamente por esposición del animal á sus rayos, ó indirectamente por el clima, el abrigo, etc.

Por otra parte, el agua y las bebidas, los alimentos pueden ser calientes, la higiene es la encargada de decidir acerca de estas cuestiones.

Dentro de términos racionales, es conveniente la acción directa de los rayos vivificantes del sol. La defensa de las inclemencias cósmicas y las habitaciones y aún abrigos, convienen á los animales y las bebidas y alimentos templados, pueden tener eficacia, moderadamente empleados.

Siempre es el criterio individual, el que distinga la ocasión y la intensidad, porque á la larga, puede tener también, sus inconvenientes, la molicie, el regalo y la comodidad en el hombre y con mayor motivo en los animales.

Deben evitarse las transicciones bruscas, asi que en verano y después de una gran carrera, no convienen las bebidas frias y tampoco en invierno conviene abusar de las calientes que se han recomendado en especial para las vacas lecheras.

Forrajes en estabulación.—Los forrajes, constituidos por plantas gramíneas ó leguminosas que alcanzan alguna altura deben segarse antes de la florescencia para ser administrados en estabulación. Se obtiene gran economía, porque los animales consumen más y destruyen menos.

Si los animales estaban ya habituados á este régimen, no es preciso tomar ninguna precaución; pero de lo contrario, se impondrá de una maneral gradual, empezando por mezclarlo al pienso durante unos días. Después se aumenta poco á poco, la cantidad de forraje y se disminuye el pienso. Las mismas precauciones exige la supresión del forraje para volver al régimen seco.

Mientras dure la administración de forrajes, se someterá á los animales á la acción tónica del paseo, para que respiren aire puro y el ejercicio contribuya á activar las excreciones.

Se vigilará la acción que determina sobre los animales, á fin de suprimirlo cuando se sostiene mucho la diarrea.

La alimentación con forrajes, exige precauciones especiales en consonancia con la especie que ha de consumirlos, con la flora que compone el pasto, con la edad de los animales y con la estación ó época del año.

Distínguense los procedimientos en libertad y en estabulación.

Los dos tienen sus ventajas y sus inconvenientes, habiendo necesidad de analizar una multitud de factores, antes de decidirse por uno de ellos.

El primero, es muy higiénico, porque hace compatible la alimentación con el ejercicio moderado, con la vida libre en un medio de aire puro, recibiendo la acción del calor, del frío y de la luz, que tanto contribuyen á formar individuos robustos, fuertes y resistentes.

Pero como inconvenientes, deben citarse la producción de muchos casos de indigestiones; la pérdida y distribución desigual del estiercol y el aplastamiento y destrucción de plantas. Los individuos que han permanecido mucho tiempo en estabulación, se resienten de los cambios atmosféricos, y de la acción de los insectos que constantemente les molestan.

Recúrrese á este régimen, cuando no es posible segar la hierba.

La alimentación con forrajes en el establo, es más económica, permite regular la cantidad que cada individuo debe consumir, evitánse los trastornos determinados por las riñas frecuentes y sobre todo, los prados se conservan muy bien. Además, algunos animales, de no encontrarse en condiciones ventajosas, se fatigan mucho, comen á disgusto y enferman á poco intensos que sean los cambios atmosféricos. A estos, es forzoso alimentarlos en estabulación.

Análisis bruto de alimentos.—Es muy conveniente conocer de un modo aproximado la composición de los alimentos principalmente en lo que se refiere al agua y la materia seca correspondiente y esto es lo que se denominan así, porque no hay necesidad de entrar en más detalles.

Para determinar el agua y la materia seca basta desecarlos en Baño de María ó en la estufa, con las precauciones necesarias para que pierdan por completo la última porción de agua, que suelen retener con fuerza. Si la determinación ha de hacerse con gran rigor, nos serviremos de los desecadores de ácido sulfúrico.

La combustión con ciertas precauciones para no perder substancia y llevando la temperatura hasta que quede blanca la ceniza, puede servir para estudiar las materias minerales en conjunto.

En estas es fácil de determinar la potasa y el ácido fosfórico.

El análisis de los Albuminoídeos.—Hay varios procedimientos que se detallan en los tratados correspondientes. Por medio del óxido de cobre ó de la cal sodada en el tubo de combustión se queman las materias orgánicas, se absorbe el ácido carbónico por sosa ó potasa causticas y queda el nitrógeno que se mide en una probeta graduada. Teniendo en cuenta su densidad, se reduce á gramos, y esta cantidad multiplicada por 6,25 ó según otros un poco menos, nos dará la cantidad de proteina contenida en el cuerpo.

Hay en los vegetales otros principios *nitrogenados* como las ámidas, algunos glucosidos policomplejos, alcaloides, etc., cuyo nitrógeno complica los resultados, pero no en forma que altere en gran manera y menos si los análisis se detallan como hoy suele hacerse, determinando los otros principios por separado.

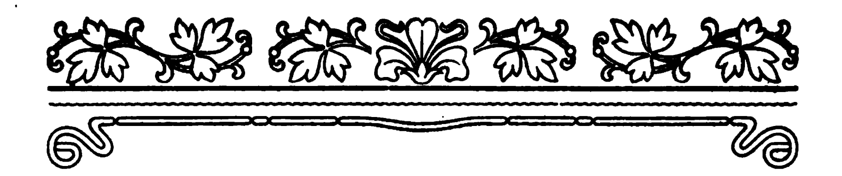
Las grasas.—Se determinan por la acción de un disolvente, súlfuro de carbono, bencina, éter, etc., y subsiguiente evaporación.

Los hidratos de carbono se averiguan por fermentación.

Comprobación empírica.—En la Zootecnia tenemos á mano la piedra de toque de las inovaciones con la balanza. Intentamos un procedimiento extensivo ó intensivo; queremos percatarnos del valor alimenticio de un producto, establecer un régimen, una fórmula alimenticia, cambiar de relación nutritiva, procurar una substitución alimenticia. Perfectamente. Estudiad, investigad, analizad, estableced novedades..... pero no olvidéis que la báscula debe servir para algo y no es de gran trabajo emplearla con un animal, con un lote, y anotar los números que con su elocuencia escueta os dirán el resultado práctico. Vuestro libro de caja os confirmará la parte económica y no será difícil ratificar ó rectificar la marcha.

Esto que en pocos animales no pudiera tener importancia en una explotación puede ser decisivo.

Las curvas de engorde son bien conocidas, pero debe tenerse cuidado de que se lleve bien el registro de peso dc animales en las buenas explotaciones.



LIBRO IV

PASTOS Y GANADERÍA

CAPITULO I

La agricultura y la Zootecnia

Así como las ramas que arrancan del mismo tronco, tienen un punto de unión y luego se entrelazan y cruzan por la frondosa emisión de sus expansiones; así la Agricultura y la Zootecnia, no pueden marchar mucho tiempo desunidas.

Estamos muy lejos de aquellos tiempos de odios y rencores, en los que se consideraba á la una como un mal necesario para el fomento de la otra, y en los que, como revancha, el ganadero se creía con derecho á asolarlo todo por el *beneficio* de la tierra. Hoy, se consideran bajo diferente aspecto las cuestiones, y la Agricultura cuenta con la ganadería, para sostener sus rotaciones, dar salida á productos de gran desarrollo vegetativo y aprovechar sus residuos; pidiéndole su concurso dinámico, algo de sus despojos, y la base de la alimentación humana; que apesar del vegetarismo se sostiene en el primer lugar por las carnes y similares.

Conocer las condiciones de vida, explotación, alimentación, aplicaciones industriales, etc., etc., de todos los animales que el hombre aprovecha, no hay que decir si tendrá importancia para todo espíritu observador y reflexivo, cuanto más para los que tienen motivos á diario de hablar de ellos ó de manejarlos científica ó practicamente.

El gran libro de la naturaleza, tiene fructíferas enseñanzas para los que bien preparados sepan leerlo. Esta misión, es la que pretendemos realizar y tenemos fé en conseguirlo, y en que nuestros lectores han de alcanzar éxitos teóricos ó prácticos si atienden á nuestros consejos.

Las ciencias modernas, tienen hoy, un concepto y un lenguaje necesario en muchas ocasiones y más para nuestros profesionales, que no deben permanecer alejados de estos conocimientos.

No estamos en España tan atrasados científicamente, ni somos tan analfabetos, como se pretende y dice á cada paso. Esta es nuestra manera de pensar: para demostrarlo, y propagar tales enseñanzas, hemos acometido esta publicación de caracter didáctico por un lado, de popularización por otro.

La vida rural española pone á los profesionales en contacto directo con el campo, y despierta aficiones hacia estos asuntos relacionándolos con los que las tienen ó viven de ello. En todo caso, pueden hacer mucho para la propaganda de estas ideas y nos permitimos llamar su atención hacia las mismas.

Á vuelta de tantas opiniones, en concreto venimos á parar, á que la Zootecnia es función económica, en la que rige como primer factor la alimentación. Por tanto si la alimentación es lo primordial y la *Economía* dirige á esta, facilmente deduciremos que la *producción económica de alimentos para los animales*, es la base más sólida sobre que descansa el edificio zootécnico con tanto esfuerzo levantado. Como tal es el fin de la Praticultura, rama importante de la Agricultura, hemos de llegar á la consecuencia de que su conocimiento y estudio reviste para nosotros excepcional interés.

En España tanto entre los inteligentes como entre los prácticos, aunque no con todo el empuje que fuera de desear se va abriendo campo la idea, de que la ganadería abandonada á sus propios recursos y tomando algunos de los residuos del cultivo ó de la industria como únicos auxiliares, no puede ser rama fecunda de la producción.

En los meses en que el sol cae á plomo y el suelo se agrieta de puro seco; cuando el agua se esconde bajo tierra y todo se agosta; cuando por el contrario, cubre la nieve los pastizales; cuando según el común decir, las interminables noches *se comen las reses*, hay que proporcionar al animal lo que su vida demanda, dándole alimentos en *la canal*, en el *pesebre*.

Pretendemos que nuestros consejos, si inspirados en la ciencia, sean prácticos, y por esto no hemos de buscar idealistas combinaciones, que no resulten en el terreno. Nuestra enseña es la Ciencia práctica y á ella procuramos atemperarnos.

En las páginas siguientes vamos á pasar revista de un modo conciso, á la producción y aplicaciones de los principales alimentos propios de nuestros climas, procurando mantenernos dentro de un criterio de oportunidad práctica, aun dado el caracter de generalidad de estos estudios, en los que se trata de atender á todas las cuestiones comprendidas en los amplios limites de la ciencia zootécnica.

Las enseñanzas cientificas que dejamos consignadas en páginas anteriores, servirán de guía y fundamento á nuestro modo

de ver, procurando buscar aquello que tenga sanción práctica ó pueda conseguirla con facilidad.

Hemos elegido un orden, adoptando unos cuantos grupos de caracter práctico, á los que tal vez pueda reprocharse su heterogeneidad bajo el punto de vista botánico, químico ó zootécnico. Debemos señalar las dificultades que surgen para la debida agrupación, si se exige un rigorismo de escuela.

Esta dificultad, no es de esta sección exclusivamente, ni aun de la Zootecnia toda, es un caracter que distingue á la ciencia moderna, en la que todas las cuestiones se unen y entrelazan en tan laberíntica confusión que hay lugar para todas las opiniones, como para todas las críticas.

CAPITULO II

Pastos naturales

Representan el estado primitivo de la cria de animales, perpetuado por la rutina, por el éxito relativo y por ciertas enseñanzas racionales de la Economía, que señalan, la ganadería como medio de poner en valor las tierras incultivables.

La tierra no es de *nadie*; las plantas *las cría* el sol y con ellas *engordamos* nuestra vaquiña, la cabrita ó el corderillo, que nos pagarán en rica leche, sabrosa nata, ó delicadas chuletas, nuestros cuidados, único gasto que nos han ocasionado.

En los tiempos de la *Arcadia*, nada tan sencillo y si añaden las mitologías del dios *Pan* y sus campestres músicas y bailarines, ó las floridas zagalas del romanticismo, nada tan poético.

Pero hoy, que desgraciada ó afortunadamente, prescindimos del aspecto y nos vamos al fondo, todo esto cae por su base, porque si la tierra es de todos y todos llevamos no ya la rizadita res; sino el asolador ganado; no hay espacio ni plantas, y surge el hambre y las epizootias.

La lucha se inició entre el labriego y el ganadero, luego entre la grande y la pequeña ganadería y hoy entre los libros de caja.

El suelo y el clima, son las primeras condiciones que han de considerarse cuando se trate de explotar animales, escogiéndolos en relación á las circunstancias que concurran en los mismos.

Los climas cálidos, templados ó frios, influyen sobre las plantas: por ellas y directamente, en los animales. Deberá por tanto tenerse muy en cuenta, que cada animal tiene su área climatológica, fuera de la cual podrá vivir, pero no *vida económica*.

Por otra parte, los suelos que explotamos podrán ser secos, húmedos, anegados, arenosos, accidentados y sabido es que las floras son más ricas y variados en unos que en otros. Plantas hay que prefieren los terrenos graníticos, otras los calcáreos y algunas los arcillosos. Las condiciones de su raíz, su necesidad de agua, su vigor vegetativo, son circunstancias que han de influir en ello de un modo decisivo; de aquí dimanan los pastos finos, ordinarios y bastos.

Los accidentes topográficos, influyen también, porque no son las mismas plantas y animales los que viven en las alturas y riscos: los que se abrigan en los valles y cañadas; los que se lanzan á las llanuras, estepas, pampas y sabanas.

El problema de la Zootecnia tiene en los terrenos su primera incognita. ¿Disponemos de grandes extensiones, cuya vegetación expontánea es vigorosa y sana? es el caso de establecer y aprovechar esta vegetación por la ganadería en su fase extensiva.

Esto se practica en España empleando el ganado lanar en el que se fundó la fama ganadera de la Península; en Colombia y otros paises americanos con el ganado bovino y de cerda, y en el Río de la Plata con todos, aunque en mayor escala con los destinados á la prodncción de carnes, leches, lanas y cueros.

Prados naturales.—Son aquéllos á los que no se dedica atención alguna, aprovechando la flora expontánea. *Los de secano* poco productivos, son más finos; los de regadío, suelen ser destinados á esto por ser húmedos, semiencharcados, etc.

Las plantas de terrenos secos y fríos son menos desarrolladas, y nutritivas, poco productivas; las de terrenos húmedos y cálidos se desarrollan muy rápidamente y son demasiado acuosas; un clima templado y regular humedad, convienen mejor para dar, ayudados de buen terreno y abonos, plantas tiernas, no muy jugosas y ricas en fosfatos y nitrogenados, que serán las más apreciadas; componiéndose principalmente de gramíneas y leguminosas. Influyen el clima, altura sobre el nivel del mar, exposición y accidentes, en el número de las especies propias de la flora local, en el desarrollo de las plantas, y cualidad de los pastos.

Los prados naturales en España presentan poca variedad vegetativa; en los frescos y silíceos se desarrollan la avena, agrostis, cinosorus, fleolas de las gramíneas; y la retama, el trébol y las arvejas de las leguminosas; en los húmedos el sisallo, las poas, airas, lathyrus, tréboles, iris, juncos y barrilleras; y en los muy secos los bromos, esparto, ulex, arnallo, etc.

Los pastos pueden ser de secano, encharcados, de regadío, abiertos, cerrados, comunales, de corporaciones oficiales, de asociaciones ganaderas, particulares, etc., las más de las veces son fuerzas encontradas el propietario y el ganadero,

Creemos oportuno recordar que en Aragón, se concedieron de antiguo derechos, y deberes mútuos á las poblaciones de términos colindantes, cuyos ganados pueden pastar de sol á sol en los términos próximos. Habiéndose suscitado cuestiones acerca

de la *Alea foral*, como se le llama; hállanse dilucidadas por una antigua prescripción de los *Fueros de Aragón* que entre otras minuciosas reglas señala como límite á tal derecho, la condición de que el ganado no pudiera estar en el término extraño más tiempo que el que se conceptuase necesario para ir y volver al suyo respectivo, señalándose por otros como punto, la plaza del pueblo cuyo era el ganado, como punto de referencia para la ida y vuelta dentro del término de sol á sol.

Los fundamentos de la ganadería son el clima, los terrenos, las aguas, la flora, el método de explotación, su objetivo, la especie, etc.

Es muy difícil en vista de esto la apreciación económica, cifra que se señala por medio del ganado que puede llevar un término por hectárea, ó las toneladas que pueden segarse. Como productoras de heno común se toman las cifras de 2 á 4 toneladas por hectárea, como tipo ganadero en el lanar es muy variable.

La tierra, sosten de las plantas y laboratorio que proporciona los minerales y los húmicos, ofrece mucha variedad. Desde los extratos humíferos del Brasil, Colombia y Argentina á nuestros graníticos eriales. En la ganadería extensiva, hay que contar con el suelo como es, no como debiera ser; porque pocas serán las prácticas aceptables, limitándose á establecer quebradas en los montañosos para retener la tierra; drenages en la encharcados.

Vivifica el sol los organismos vegetales, desarrollando calorias proporcionales á la estación y clima, que tampoco podemos hacer más que sortear con abrigos y sombras, en cuanto á los animales se refiere.

Captan las plantas los llamados organógenos, ofreciéndolos en su primera forma, para qne el animal los digiera y transforme. Función del clima, la flora, en unos puntos se desarrolla en exuberancias que ocultan los más grandes animales, en otros, apenas si parece una aterciopelada llanura pintada de verde, según lo poco que resaltan los vegetales.

En estos, la paciente oveja, roe y desbasta, hasta desenterrar las plantas que han de nutrir su raquítico cuerpo; en las otros se alarga el cuello para llegar á las cimas, cual hacen el guanaco ó la girafa.

Al correr de los tiempos aparece el animal más ó menos domesticado y si recibe influencias, también modifica el suelo.

El caballo, delicado en la elección de plantas, las pisotea en sus retozos y corridas: las troncha cerca de la tierra, desperdicia bastante alimento é impide á muchas plantas su fructificación. Su estiercol esponjoso pierde pronto sus efectos y de lo consumido solo reitera una parte pequeña.

Son los vacunos, más sosegados, echan poco á perder con los pies y no tiran tanto verde. Careciendo de incisivos superiores, comen juntando la hierba con la lengua, cortando alto por

lo que dejan fructificar; sus deyecciones semilíquidas, se aprovechan bien, mejorando, además, porque pueden trasladar semillas de buenos pastos, cuando no pierden su facultad germinativa al pasar por el tubo gástrico.

El lanar también carece de incisivos superiores, pero con sus finos labios, monda á raiz del suelo, no dejando semillar y prefiriendo siempre los cogollos y retoños, así que hace desaparecer muchas especies tiernas de las floras montañesas, creando rasos y devolviendo poco, pues son arrastrados por las aguas sus excrementos, en las tierras accidentadas.

Asi se dice, que las vacas hacen los campos nuevos, los caballos los conservan, y las ovejas los arruinan.

Pastoreo y pampa.—Según los países y la disposición de ellos, los terrenos destinados á ganados, se llaman montes, pastos, pastizales, dehesas, acampos, prados, praderas, llanuras, campos, sábanas, pampas, bosques, plantios, selvas, etc.,

Por su vegetación se llaman de yerbas, matas, arbustos y arboles.

En todo caso, la flora espontánea más ó menos influenciada por el hombre y los animales, es la que regula el número dispersión y área de las especies vegetales que forman la base de la ganadería típica de cada pais.

Varían al parecer las floras tropicales y subtropicales comparadas con las templadas y frías: pero bajo el aspecto que nos ocupa, es función de cantidad. Mientras las ricas florestas americanas, llegan á llevar bien 16 lanares *por cuadra*, en España, en sus mejores pastos no podrían sostenerse la mitad parte y en Colombia ó Brasil podrían ser 32. (Cuadra, medida agraria argentina que tiene 16.874 metros cuadrados.)

En la Argentina, *la estancia*, *la chacra*, *el tambo y el rodeo* son términos que señalan un adelanto, son las avanzadas de la civilización que van conquistando la inconmensurable *pampa*, hoy no ya medida, sino alambrada, en su casi totalidad.

El sistema de cría semi-salvaje, en que el acoso y el lazo lindaban con el ojeo y la caza, ha sido sustituído por la cria al aire libre ó por la mixta á campo y galpón. Quedan muchos rebaños, en especial bovidos, recluidos para el engorde ó la explotación lactífera; sin contar con las explendideces, con que se tratan y alojan los de exposición, sport y reproductores.

Las carnes y lanas para el abasto local; la exportación en pié, los saladeros, frigoríficos, extractos; la lechería, cremeria y queseria, más ó menos ruralmente ó industrialmente practicadas; nos permitirán realizar en formas comerciales esos recursos vegetativos expontáneos.

El sistema de pastoreo español es mixto y cada vez más decididamente orientado hacia la tendencia de cuidar al animal. El argentino es más en libertad, y atiende al número en *la hacienda*, y poca mano de obra. Ambos sistemas parten del animal doméstico y darán tanto mejor resultado, cuanto que su alimen-

tación, cría y desarrollo se ajusten más á las reglas zootécnicas en harmonía con las económicas. El número debilita la atención, y la resolución del problema, estriba en la mano de obra. La cría intensiva reclama capital, organización, edificios, observación, vigilancia, cuidados y atenciones que no pueden prodigarse en la extensiva. El *criollaje* argentino procede de los animales abandonados á si mismos desde la época histórica y el retroceso es evidente en domesticidad, talla, capas, pelos, producción, finura, etc. ¿Puede atenderse la hacienda y esperar la recompensa de ello? *The is questión*.

En España la cuestión de los pastos, ha sido una de las que más han apasionado los ánimos en pasadas épocas.

Nuestros recursos pratenses, son los montes públicos propiedad del Estado, de corporaciones, de los pueblos ó de particulares, siendo de aprovechamiento común unos, explotados por arriendos ó por los dueños otros.

El ganado vacuno, salvo las ganaderías bravas, se explota en pequeña escala y no puede decirse que tenga pastoreo especial. Los équidos también siguen el mismo camino; en algunos pueblos el destinado á trabajo se suelta en común, bajo especial vigilancia en los días de descanso, en pastos ó prados comunales.

Queda solo como tipo de gran ganadería española, el clásico lanar con su división en estante y trashumante.

Nuestras grandes extensiones de baldios, despoblados, terrenos improductivos qne se llaman pastizales, dehesas, etc., forman leguas y leguas de terreno, de raquítica vegetación y mal se aprovechan, por un arcaico pastoreo que hace correr por los campos escuálidas ovejas, que algunos años no pueden ni dar su cría y por consecuencia el esquilmo es alcatorio y pobre.

El agua, siempre eventual, es el factor más importante; las persistentes sequías, los calores caniculares, agostan la vegetación y á veces ni aun de agua en buenas condiciones, se dispone para la bebida del ganado.

Por otro lado, las nieves que cubren los pastos cuando el frio demanda más gasto de energía, y muchas veces inmovilizan en el establo días y días los débiles rebaños, hacen necesarios complementos alimenticios que se procuran de varios modos.

Para remediar esto, nada tan sencillo como el cambio de pastos pero esta sencillez representa á veces un verdadero éxodo.

El ganado lanar español se ha distinguido en tres grupos.

Corresponde el primero á la gran ganadería trashumante. El segundo, á la estante y en el tercero comprendemos toda la pequeña ganadería.

La gran ganadería trashumante, á que el merino español dió tanto realce, está en pública crisis y solo queda con el concepto de mal menor, de mal necesario. Claro es que bajo tal extigma no cabe apelación, ni ha de reaccionar buscando ambiente. Son verdaderamente antieconómicos, aquéllos éxodos pastoriles recorriendo cientos de leguas, para sortear las inclemencias atmos-

féricas y las alternativas de la vegetación. Fuera muy bonito disponer de frescura y pastos finos en verano y abrigos y pastos fuertes en invierno. ¡Si las distancias fueran un mito!

La ganadería estante es en España el tipo más general, con el caracter extensivo, aun cuando las circunstancias obligan á los dueños á hacerla mixta, por lo menos en los rigores estacionales.

El tercer grupo que se halla en los linderos del anterior, tenemos á los abastecedores, recriadores, los que se dedican en pequeño á la explotación de leche y quesos, etc.

Todos deploran que las desamortizaciones y las subastas de dehesas comunales y aun de los pastos de las tierras de huertas les cercenan el campo. No se acabaría con las *jeremiadas* que han solido inspirarles las medidas, cuya oportunidad no hemos de discutir, pero cuyo resultado ha sido nefasto para la riqueza pecuaria.

En nuestra nación los égidos, los despoblados señalan el retroceso, el abandono el desquiciamento de algo que fué..... ¡Contrastes de la vida! Los jóvenes pueblos americanos se esparcen y avanzan á la conquista de las tierras vírgenes. El *glorioso* pueblo hispano, se encoje para defender una precaria subsistencia. ¡Cuán fácil fuera hallar las causas de tal diferencia social! ¿Será acaso ley histórica, la fertilidad de los terrenos que apenas holló el hombre con sus plantas y la esterilidad de las ruinas? No. El hombre, no esteriliza las tierras; por el contrario, las fecunda; solo que crea en sus viejas sociedades, tal cúmulo de trabas, que el trabajo se hace improductivo y viene el retroceso el abandono, la ruina.

Solo podrá remediarse esto rectificando mucho nuestra manera de ser por los derroteros del trabajo, el estudio y el progreso.

CAPITULO III

Las plantas expontáneas

Floras españolas y argentinas.—Llevados de nuestras aficiones, hemos solido recorrer las floras y descripciones que eminentes botánicos argentinos como los doctores Spegazini, Girola y otros han publicado; viéndonos sorprendidos á la manera del que paseando en nación extranjera, viera multitud de caras conocidas y pudiera señalar por sus nombres á los que creyó del todo extraños para él.

Nada más fácil, sin embargo, de explicar. Poblaron aquéllas regiones los españoles. Llevaron, con su sangre, ventajas y defectos; sus animales y sus medios; semillas de su rudimenteria agricultura, con su cortejo de mesicolas y parásitas; los restos de sus pajas y henos; los mismos excrementos que suelen contener granos en aptítud vegetativa. Todo ello produjo una insensible importanción multiplicada y variada, en cien ocasiones distintas. La acción de los aires tan manifiesta en aquel pais, difundió rápidamente. las especies, que se mezclaron y cruzaron con las americanas, adquiriendo caracter propio y aun modificándose en su lucha de adaptación para hacerse más vigorosas y resistentes.

Por esto, cuando vemos las plantas que constituyen los pastos tiernos argentinos, nos hallamos con muchas de nuestras especies de gramíneas, leguminosas, compuestas y demás; notando que cual aquí sucede, el diente lanar, royendo al ras del suelo ó el tierno cogollo, contrarresta el desarrollo de los pastos finos, tanto cuanto favorece el de los bastos más vigorosos y que apenas toca.

De este modo, el ganado lanar, sigue su consigna y necesita cada vez más espacio, sino se cuida de trasladarlo ó de sostenerlo con alimento complementario; aquí como allá, representado en su fase más sencilla, por los prados cultivados.

Como puntos de comparación extractamos algunas notas de la flora de Spegazini, referente á plantas recolectadas en el Tandil, que es una pequeña cordillera próxima al Atlántico; señalándose su caracter marcadamente europeo en muchas de ellas.

Abrojos, acelguetas, achicoria, apio, azotacristos, balsamilla, bledo, berro, bolsa de pastor, cardenchas, centaura, cicuta, cúscutas, estramonio, eringio, eupatorio, galega, hinojo, hipericon, jarámago, lechacino, lepidio, lino manzanilla, marrubio, malva, mastuerzo, meliloto, menta, acuatica, mielga, mostaza, nabo, *pamplina*, *parietaria*, *plantaina*, ortiga, rábanos, salvia, senecios, solano negro, tréboles, verbena, verdolaga, verónica, veza, xantio, yedra, zanahoria.

Agrosthema ghitago, *Cirsiun lanceolatus*, *Cyanara cardunculus*, *Pharbitis hispida*, *Ajuga reptans*, *Polycarpon tetraphyllum*, *Poligonum aviculare*. *P. convolvulus*, *Erodium cicutarium*. *E. moscatium*. *Galium pusillum*. *Geraneum molle*, *Oxalis corniculata*, *Medicago lupulina*. *M. mínima*. *M. Triboloides*. *Trifolium repens*. *T. pratense*. *Anmi viznaga*. *Torilis nodosa*, *Lythrum hyssopifolia*.

Suménse á estas analogías, las de la familia de las gramíneas que estudiamos en otro lugar.

Tratáse de una flora limitada de unas de cuatrocientas plantas, en las que llamamos con sus nombres vulgares las más conocidas y con los científicos unas cuantas, sin hacer mención de muchas similares. ¿Qué botánico no diría que se trataba de una flora genuinamente española? Obsérvase que las plantas que

acompañan al ganado, á los pastos, á las plantas de cultivo, son las más propagadas. Y comparamos tan solo esa flora con la serie de plantas de Loscos y Pardo que se refiere á Aragón; muy alejado y distinto, las semejanzas serían mayores con una flora andaluza.

De todo esto se deducen, para los inteligentes algunas enseñanzas.

En primer lugar se ve la unidad que rige el universo.

¿Son espontáneas en América todas esas plantas y la mayoría de las gramineas que forman sus pastos finos, ó fueron importadas como adventicias y mesicolas, como el resultado del cambio que estableció la convivencia de los españoles unos siglos? Nos inclinamos á creer que muchas especies, en particular de gramineas, cuya area botánica es muy amplia, pudieran ser indigenas pasando desapercibidas, por su modesto porte y solo ahora, que se aprecian y estudian más, se hechan de ver, mientras que es evidente, la importación de muchas otras de variadas especies, géneros y familias. La adaptación, los cruzamientos etc. han podido muy bien originar las propias, que aquellos eximios botánicos van sumando en sus floras.

Llama también poderosamente la atención, el hecho de que la *pampa argentina* haya sido siempre lugar de enorme producción herbívora. En los tiempos geológicos aparecen de cuando en cuando, señales evidentes de que existían los colosos *megaterium* y otros antidiluvianos.

En la época de su población la *pampa argentina* estaba muy poblada de animales herbivoros aúnque no de gran tamaño, como los guanacos, al Nandú, y otros.

Luego nuestros bueyes y caballos hallaron amplio espacio á su progenie y se multiplicaron de modo asombroso.

Por último, por la ganadería extensiva se han explotado las pampas un par de siglos, con enorme número de cabezas de équidos, bovídos y lanares.

De todo ello deducimos que gramineas finas han debido existir de siempre, dando gran contingente alimenticio á esas sucesivas poblaciones animales; no impide eso que otras se importaran.

Indudablemente el abuso del lanar ha producido allá como acá, una crisis del pasto delicado, influído también por los avances de las más vigorosas especies que forman los pastos duros y por eso en la hora presente se ven solo las plantas de menor porte, ocupando los claros que les ofrecen las otras.

Entendemos por tanto, que la ganadería argentina no debe basarse en el sistema de campo y alfalfa que es el más generalizado, sino que pudiera y debiera intentarse con brio la formación de verdaderas praderas artificiales, por quema, roturación y siembra de mezclas variadas, hechas con conocimiento de aquel país y defendidas valientemente de las irrupciones de pasto puna, cardales y pajonales.

En cuanto á España tenemos tanto que reformar...

Es el primer paso, reformar nuestras praderas que no tienen pasto fino, ni pasto basto, porque casi no tienen tierra, ya que esta sin el apoyo de las raíces, en laderas aridas y escuetas, rueda al cauce, á poca agua que viertan las nubes. De modo que á nuestro entender en España la repoblación de montes se impone, estableciendo el procedimiento de una manera completa, para poder plantar y criar árboles, restaurar nuestros arbustivos, fomentar las pratenses y criar animales, de un modo que no echen por tierra todas esas mejoras, como ha solido pasar.

Dificilillo es el problema y más aún con las costumbres de unos y otros, pero no imposible de lograr. Mientras recorran los ralos montes, escualidos rebaños á quienes el hambre hace todo bueno, será difícil sacar partido de nada. La reforma debe empezar por el sistema de cria ganadera, estabulándolo y atendiéndole según las modernas prácticas zooténicas requieren.

Por de pronto el clasicismo ganadero, *la transhumancia*, se halla reconocida *como un mal necesario*, se admite atenuado, como un estado de transición, que debemos soportar hasta que nuestra agricultura se perfecione y pueda atender á crear las reservas forrageras necesarias, para evitar el trasiego de ganados que buscan un precario sustento.

Densidad de la población ganadera.—Es difícil establecer el cálculo alimenticio por hectárea de campo, porque cambian estraordinariamente las condiciones del problema.

En España se siguen datos muy variados, que solo la gente práctica puede apreciar. Según las *añadas* un *pastizal*, *dehesa*, *saso*, *paridera*, etc., puede llevar en un año regular, un número determinado de reses, que se dobla en un año bueno de aguas de invierno; ó se reduce, á la mitad cuando las heladas ó la sequía se *comen* la yerba, de manera que no es posible fijar reglas de carácter general si no es con amplio juego.

Atendiendo á eso podemos señalar en España 2 á 3 cabezas mayores por hectarea y 10 á 12 menores en pastos buenos.

En la Argentina en un terreno de 10 × 10 cuadras alimentan y engordan 1600 y aún 2000 ovejas, sin sombra, ni abrigo; de modo que calcula 16 ovejas por cuadra sin que les falte alimento. Esta cantidad parece excesiva, á los mismos del país tratándose de un término medio prudencial, y si acaso se admite, es con el aditamento de siembras de pasto variado ó combinación con alfalfa, que extiende de modo enorme su aréa en aquel país.

Como aplicación práctica de todo esto, puede resultar para España, como para la Argentina, la convicción de que las condiciones climatológicas siendo parecidas y la flora en parte similar, las aclimataciones á que pudiera dar lugar un comercio activo, de una á otra nación, no podrían, como no han podido crear dificultades. Hay que dilucidar dos cuestiones delicadas que planteamos con todas las reservas. Es la primera el gusto espe-

cial, que para el paladar europeo, se atribuye á las carnes, y la segunda la cuestión de las epizootías.

Lealmente creemos que hay algo de esto, pero sistematicamente, se ha exajerado como armas de gran efecto.

No hay carnes tan sabrosas en Aragón como el *ganado fino de la tierra*, en estado de media gordura, y el paladar habituado, distingue el extremeño, el gallego, el portugues; no es estraño que distinga el argentino; más esto es accidental y debe señalar objetivo para remediarlo á ser posible. También en las carnes de vacuno se notan diferencias apreciables dentro de las de una misma nación.

Las precauciones sanitarias, cada vez con más esmero adoptadas y vigiladas, han de hacer que tanto en España, como en el Río de la Plata, se progrese en la higiene ganadera, y esto repercute en la cuestión de exportaciones.

Más difícil de establecer son los medios de borrar las fronteras económicas, porque verdaderamente la ganadería española no cuenta con medios de defensa, ante los *rodeos* de la *Estancia del mundo*.

¡Hay medios para fomentar un mayor comercio entre ambos países! Son difíciles de armonizar los encontrados intereses que surgen, pero creemos que algo podría hacerse. España todavía puede mandar algo allá y aún podría aumentar su importancia teniendo cuidado de *hacer razas*, ó por mejor decir de conservar mejoradas sus *históricas razas*. Podría conseguír asi el ser, como el fiel guardador de los *pergaminos* zootécnicos y exportar *raceurs* y hembras de pura raza.

Nos fundamos para ello en que á poca costa se restaurarían todos nuestros animales; medios para una selecta alimentación no nos faltan y nuestro estado social permite disponer de mayores atenciones y cuidados, con personal abundante, como requiere una Zootécnia intensiva y racional.

La Argentina, en cambio, tiene la primacia de la fase industrial.

Es una máquina bien montada, para producir mucha carne, leche, manteca, lanas, cueros, caballos y mulas á buen precio. Según el conocido principio económico los españoles, podríamos buscar las grandes ganancias en pequeñas ventas y los argentinos las pequeñas ganancias, multiplicadas por las grandes ventas.

Y no seguiremos porque, bien considerado, en la vida práctica lo razonable suele estár alejado de lo corriente.

CAPITULO IV

Aplicaciones botánicas

Plantas perjudiciales.—Bajo el concepto agrícola, se llaman plantas adventicias, mesícolas ó malas hierbas, á todas aquellas de la flora expontánea que invaden los cultivos; muchas de ellas son útiles á la ganadería, habiendo otras que son perjudiciales, para las plantas útiles y para los animales.

Perjudiciales para las plantas útiles, son todas aquellas de vegetación vigorosa, de hojas amplias, que absorven el agua los productos húmicos y la luz en su provecho, matando toda otra vegetación. En mayor ó menor escala son varias las plantas, en todos los climas, á quienes puede aplicarse este calificativo. Las arboreas y arbustivas que se desarrollan muy juntas y por sus raíces y sombra esterilizan los terrenos para las demás, como sucede con la estepa, el brezo en España, el yaguar, pasto puna, pastos duros, pajas voladoras etc., en América entran en esta categoría.

Se llaman plantas sociales las que se desarrollan en grupos, formando nucleos ó céspedes vigorosos, de gran fuerza multiplicadora por sus raíces, estolones, rizomas, ó tallos que se irradían con gran fuerza alrededor de agrupaciones centrales.

Las plantas de esta clase, por su resistencia, conservación de la humedad ó por la reducida evaporación que producen sus órganos aereos, formados en la mayoría por hojas pequeñas ó estrechas, resisten los fríos, la sequía, los ataques de los animales, en una palabra, los numerosos enemigos del vegetal. De aquí su expansión que mata toda otra vegetación y vá extendiéndose en manchas cada vez más extensivas.

Hay que tener muy en cuenta, estos vegetales, porque en España, más aún en la Argentina y en otros países americanos, las de esta naturaleza forman la base de la vegetación de las dehesas, sabanas, pampas, llanuras y páramos y de su naturaleza depende la división ganadera en terrenos de pastos duros, bastos, finos, etc.

No solo es importante la clasificación, bajo este punto de vista, sino que de ella depende la especie propia de animales para cada terreno y el número de ellos que puede sostener por hectárea, legua, cuadra, etc.

En España estos pastizales se llaman bastos, caracterizados en las llanuras extremeñas y regiones andaluzas.

En la Argentina constituyen los pastos duros, bravo, amargo, de la pampa, etc. Acerca de ellos el escritor español D. Pedro de Lusarreta decía lo siguiente, que extractamos de una co-

rrespondencia desde Jujuy donde abundan extraordinariamente.

«El pasto *puna* es un vegetal que cubre miles de leguas, dando á sus campos el aspecto de ricos prados en eterna primavera de dimensiones varias en su desarrollo, crece tupido, dejando en el suelo entre sus macollas, claros ocupados por otros pastos gramineos, leguminosos, etc., únicos utilizables para la nutrición de los animales.

Para éstos, el puna es apenas apreciable; la oveja no puede cortarlo ni rumiarlo á causa de su dureza, y el ganado mayor, si lo come, es solo cuando el hambre le obliga, cayendo en el cansancio orgánico propio de la falta de nutrición.

Es decir, que con todos sus atractivos de abundancia y tupidez, sus ondas de mies madura, son engañadoras apariencias, para los pobres animales que, sobre los campos invadidos por él, se ven obligados á arrastrar sus raquíticos organismos.

Todo lo malo abunda y semejante vegetal posee facultades reproductoras de traslación que le permiten propagarse é invadir á grandes distancias, recuperando zonas que se le obligó á desalojar por algún tiempo.

En la terminación de su tallo cría la semilla, leve, como el cuerpo de un diminuto insecto alado, provista de una cápsula de paja seca, dispuesta á elevarse y salvar grandes distancias al impulso del viento.

En el país se la conoce con el nombre de paja voladora, y es tal su abundancia, que á manera de los conejos australianos, que rellenaron con sus cadáveres y formando rampa de un metro de altura, junto al tejido de alambre que se estableció para salvar de su invasión á la Queenslandia, consiguiendo pasar, la paja voladora, se arrastra sin poder elevarse por falta de vientos fuertes rellena las alambrados, pasando por encima de la rampa formada el ser de detenida por éstos.

Los mismos jardines de las poblaciones ven en sus macizos germinaciones de pasto puna.»

En España pueden incluirse en estas plantas algunas cariofíleas y tréboles, los juncos, espadañas, cañas, carrizos, cola de caballo, lastón, gramas y otros.

Hay muchas gramíneas españolas y americanas que pueden ser incluidas en este grupo. Varias especies de los géneros *Stipa*. *Agrostis*. *Calamagrostis*. *Oryzopsis*. *Festuca*. *Bromus*. *Elismurus*. *Avena*. *Phlomis*. *Aristida*. *Lagopoides*. *Panicum*. *etc*.

Como argentinos, citaremos el pasto duro *Stipa ichu*. H. B. K. Las pajas voladoras *Stipa filiculmis*. Del. *Stipa trichotoma* Bus., y algún *panicum*.

La paja de vizcachera *Stipa Ginesoide* Ph. Las flechillas *Stipa rarísima*, *S. papposa*. *S. torquata*. *Oryzopsis Stipoides*. *O. bicolor*. El *Ginereum argenteum*. Pluma de las pampas y otras muchas que sería prolijo enumerar, forman la base de aquellas vegetaciones.

Plantas acuáticas.—Aparte de las que vegetan en prados cenagosos y turbosos, nunca muy recomendables, hay muchas otras que se desarrollan bien en terrenos submergidos; citamos los Juncos. Hunquillos. Plantas sociales de los géneros *Juncus*, *Lúzula*, *Ciperus*, *Scirpus*, *Heleocharis* de tallos rectos, lustrosos alguna vez punzantes, duros y siliciados, constituyendo plantas de malas condiciones nutritivas.

Cortadas y trituradas han solido algunas de ellas emplearse para los bueyes.

Cañas. *Arundo donax*. Carrizo. *Arundo fragmites*. Espadañas. *Typha latifolia* son plantas de poco valor pratense.

Las colas de caballo. *Equisetum arvense* son muy duras y siliciadas, conteniendo ácido aconítico venenoso.

Las *efedras* y *sosas* españolas y las *zampa* y *jume* argentinas, propias de terrenos salinos son también muy poco convenientes, apesar de que el ganado las come por su sabor salado.

Plantas duras y cortantes.—Varias gramíneas y otras familias tienen tallos y hojas rígidos, indigestos, que verdes ó secos abundan en sílice y causan accidentes de importancia. Algunas veces las aristas son verdaderas sierras cortantes que suelen causar heridas en la lengua y otros órganos y aun en los intestinales, cuyas consecuencias son fáciles de comprender.

En la Argentina son abundantes como el chaguar y otras.

Varios *Bromus* como el *Mollis*. *Tectorium*. *Sterilis*. *Matritensis*. *Rubens*.

El espolin *Stipa permuta*. Varios *Calamogrostis*. El *Milium effusum*. *M. paradoxal*. *Carex acuta*. *Cladium mariscus*. *Anagalide arvensis*. *Molinia cærulea* revisten estos caracteres.

Merecen recordarse las pajas de las leguminosas secas y en especial las de la arveja *Lathyrus cicera*.

Plantas peludas.—Existen muchas variedades, más ó menos tomentosas, otras veces son los frutos, espigas, flores, etcétera.

Constituidos por pelos rígidos é irritantes, que contienen mucho ácido silícico, cuando se consumen con cierta abundancia, como sucede en los llamados *pastos blancos* ó *pastos peludos* y *las pajas voladoras* que pueden ser accidentalmente ingeridas, dan lugar á concreciones en el estómago de los animales, *egragopilas*, que suelen tener malas consecuencias.

Otras plantas, esparcen polvillos irritantes que en las fosas nasales ó en el pulmón, pueden ocasionar efectos de presencia. Ciertas afecciones catarrales tienen su origen en estos cuerpos irritantes que suelen ser acción preparatoria para algunas infecciones.

Algunos plátanos se significan por su borrilla sospechosa.

Cardos y abrojos.—Son varias las plantas que en España y América pueden incluirse en este grupo.

Perjudican estos vegetales, bajo tres puntos de vista diferentes.



CARDO FLORIDO

En primer lugar, son plantas vigorosas que se propagan con rapidez y desalojan á las útiles. Con muy contadas excepciones constituyen un forraje basto, duro, espinoso que solo atacau los ganados cuando se hallan acosados por el hambre. Por último, sus espinas, capítulos y semillas provistos muchas veces de ganchillos, hieren al animal y se enredan en su pelo ó lana, originando escoriaciones preinfectantes ó nidos de suciedad que hacen desmerecer mucho, en especial el artículo lana. Tan es así, que suelen cotizarse con gran pérdida las procedentes de terrenos infestados.

Tiene su explicación por cuanto los abrojos, la carretilla, etcétera, son muy difíciles de separar en el trabajo de la lana, sea que se *esmote* á mano como decimos en España, sea que se prefiera el tratamiento quimico por ácidos de diversa concentración.

Entre ellas vamos á señalar á la atención algunas.

Cardo ruso.—***Salsola tragus.***—A pesar del gran empeño con que particularmente y por los organismos oficiales se le combate, aparece de cuando en cuando en la Argentina con caracter esporádico, más como allá saben bien lo que significa y las pérdidas que ocasiona, se establece el arranque y quema por brigadas para estirpar los focos.

Carretilla. Trébol de carretilla mansa.—***Medicago lenticulata.***—Constituye verde un buen forraje, pero no somos partidarios de emplearle porque sus frutos enroscados con numerosas puntas ó ganchos se adhieren con energía á la lana que sufre mucha pérdida.

Plantas espinosas.—Las zarzas, ***Rubus discolor***, el escaramujo, ***Rosa canina***, el Crataegus oxyacantus, C. monogyna, los artos Lycium europeum, los erizos ó tojos ***Ononis espinosa***, los Ulex, las chumberas. Opuntia y ***Echinocactus*** deben limitarse en sus espansiones.

Los abrojos son el ***Tríbulus terrestris*** Zigofileas. ***El Barkhausia foetida. Kentrophyllum lanatum.*** Azotacristos y entre las compuestas el abrojo grande ***Centaurea calcitrapa. C. calcitrapa áspera. C. calcitrapoides. C. solstitialis. C. collina. Cirsium arvense*** y otras varias.

Los cardos son muy numerosos, citaremos. Cardo de Castilla, yuyos, cardencha. ***Dipsacus silvestris.*** Cardo de cardadores. ***Dipsacus fullonum.*** Eringio. ***Eringium campestris.*** Xantio. ***Xantium spinosus.*** Cardo de la pampa ***Onopordon arabicum.*** L. ***Cyanara cardúnculus*** L. cuyo fruto es muy espinoso etc.

Sonchus, cachurrera mayor y menor. ***Lapa major, et minor.*** cuyas calátides son muy adherentes.

Algunas gramíneas tienen sus espigas adherentes como la pegajosa *Setaria verticillata*. Amor de hortelano.

Hay por fin, otras plantas glutinosas que se adhieren también por su jugo y ensucian las lanas.

Plantas venenosas.—Consideramos en este punto aquellas que contienen alcaloides, glucósidos ó extractivos de acción enérgica.

Solanáceas.—Son plantas de color verde obscuro con bayas ó cápsulas espinosas y dehiscentes. Extramonio, higuera loca *Datura stramonium*. Belladona *Atropa belladona*. Beleños *Hiosciamus albus et niger*. Revienta caballo. Solanum elanifolium. Son todas muy activas, narcóticas, dilatan la pupila y de marcados efectos venenosos.



ATROPA BELLADONA

Papaveráceas.— Son narcóticas cuando están en flor. El cerdo es inmune para ellas. Adormidera. *Papaver somniferum*. Amapola. *Papaver roehas*. *Glaucium luteum*. *G. Corniculatum*. *Celidonium majus*. *Bocconia fructecens*.

Compuestas.—Son plantas distinguibles por sus cabezuelas, contienen principios extractivos ó esenciales.

Las lechugas *Láctuca virosa* son narcóticas cuando estan altas. Las artemisas y abrotános. *Artemisia oficinalis* y *A. Abrotamun* son peligrosas para los animales en gestación.

Entre las americanas debe señalarse el sunchillo, hierba del bicho colorado. *Pascalia Glauca* de hojas lanceoladas, lineares, enteras, ásperas, de olor particular y con flores amarillas formadas por unas cabezuelas flosculosas. Raices fuertes. Busca los lugares sombrios, bajos y húmedos y es sobre todo activa para las cabras.

Umbelíferas.—Se distinguen por preferir las orillas de los arroyos y praderas húmedas, teniendo aspecto muy parecido al peregil y flores pequeñas blancas en umbelas (como paraguas). Aun cuando algunas no sean tan venenosas, perjudican la calidad de los henos y muchas comunican olor á las carnes y leches. Una abundante en las viñas de Aragón basta pisarla para que esparza un intensísimo olor. *Anethum graveolens.*

Oenantes.—Es un género de plantas de esta familia que comprende unas cuantas especies que son muy venenosas.

El *O, crocata.* Nabo del diablo, tiene una raíz grande que contiene un veneno activísimo *El O. Phelandium* Felandrio acuático contiene la felandrina. *El O. fistulosa* y otras especies son también sospechosas.

Pertenecen á esta famila y son muy activas las cicutas mayor, menor, virosa *Conium maculatum*, etc., la cañaheja Ferula nodiflora.

Saponáceas Plantas que espuman.—Son muchas las plantas que contienen saponina cuyo producto es venenoso.

Citaremos la albada *Gypsophila Struthium*, la *Saponaria officinalis.* Jabonera.

El ginnocladus canadensis, raigon del canadá, la neguilla, neguillon, patas de araña es una cariofilea común en los sembrados cuyas semillas se mezclan á las de cereales. *Agrosthemium githago*, sus semillas producen el *githagismo*, cólico, diarrea y debilidad, por la saponina ó agrostemina que contienen.



Plantas irritantes.-*Ranunculaceas.* El aconito. *Aconitus napellus* representado en nuestra figura es una planta sumamente venenosa, propia de las montañas y lugares frescos, produce cólicos y paralisis.

Los anémones, vératros y el eléboro *Heleborus niger*, producen también irritaciones, hematuria etc.

Los ranúnculos tienen propiedades nocivas que pierden sus hojas por la desecación. *Ranúnculus acris*, boton de oro, R. bulbosus, R. R. sceleratus.

Entre las *Euforbiaceas* caracterizadas por ser plantas que dan jugos lechosos, acres, de acción irritante, drástica y cáustica, se hallan los euforbios, *Euforvia láctiris*, ricino R*icinus comunis*, varios crotón, jatropha, *el Mercurialis annua*, mercurial. Ha de de tenerse muy en cuenta que algunas de estas plantas producen semillas oleosas y se emplean las *tortas* para falsificar otras inocuas.

Entre las cruciferas abunda la mostaza *Sinapis alba*, de-

biendo hacer observar que suelen ser más activas las de comarcas cálidas y las americanas.

En las Dafnoidas se colocan el torvisco y laureola *Daphne gnidium* y D. *mecereon* de acción esterna muy irritante. Merecen recordarse la mercurial *Mercuurialis annua* la *Lobelia urens*, el *Colquicum autumale*, la *Scilla marítima*, la bochera *Globularya alipum* que son irritantes ó purgantes.

Contienen venenos cardiacos de las Escrofulareas, la digital *digitalis purpurea*. *D. lutea* y *la Gratiola oficinalis*. El gordolobo *verbascum tapsus* tiene una acción narcótica débil.

El tejo *Taxus baccata* ,los zumaques *Rus cotinus* y *R toxicodendron*, las aristoloquias, *el Poligonum hidropiper*, *Alisma plantago*, cuaja leche y otras que perjudican de varias maneras.

Plantas cianogenéticas.—El ácido cianhídrico es uno de los venenos más activos y sin embargo hay muchas plantas que lo producen.

En la mayoría de ellas, la función se realiza merced á una diástasa que actúa sobre un albuminoideo. Ambos principios suelen hallarse en los frutos ó tallos, y la acción del agua da lugar á la reacción.

Las almendras de varios frutos de las rosáceas son las clásicas.

El Manioc ó yuca, casave desarrolla también cianhídrico que pierde por la loción ó cocción con agua.

Las judías de Indias, guisantes de Java y otros frutos exóticos, que se han solido importar y ofrecer á precios irrisorios han producido frecuentes accidentes. Algunos son las semilla del *Phaseolus lunatus* que contiene la *faseolunatina*.

Algunas vezas, la Pesette. *Vesce de Italia*. V. *de hungría Vicia Dumetorum*. *Latirus clymenum* son también sospechosas (Latirismo).

El loto de Egipto, haba de Egipto. *Lotus arabicus* contiene lotasa y lotusina que desaparecen al tiempo de madurar.

Sorghum vulgare, sorgho vulgar. Contiene la *dhurrina*. Cuando es muy tierno en épocas de sequía ó fuertemente abonado por nitrato sódico, puede contener hasta la relación de dos por mil de substancia seca. Cerca de la madurez es inofensivo.

El altramuz y el trigo sarraceno también contienen principios parecidos, que producen el lupinismo y el fagopirismo.

Lino, *Linum usitatisimum*, contiene un glucosido sin estudiar, que desarrolla cuando es joven la planta. Es de atender esta circunstancia en la Argentina donde está planta es abundante espontánea y cultivada. La *Stipa leptostachya* y *S. hystricina* plantas de las regiones andinas de América del Sur dan origen á iguales fenómenos. La *Glyceria acuática*, ofrece análogas propiedades.

Reconocimiento.—Muchas veces se nota el olor de almendra amarga de un modo perceptible, en los forrajes al ser cortados, y en los granos cuando se mezcla su harina con un

poco de agua tibia. Deben ser desechados todos los productos que ofrezcan este olor. En caso de duda, se sabe que por la cocción pierden sus condiciones peligrosas.

Puede reconocerse químicamente por la reacción Schonhein. Con un papel empapado en solución diluida de sulfato de cobre con tintura de guayaco.

Reconocimiento del ácido cianhídrico.—Se toma papel blanco sin cola (de filtro) y se empapa con una solución á 1 % de ácido pícrico. Una vez seco se sumerge en solución de carbonato sódico á 1 % y secado de nuevo queda amarillo oro que se conserva bien. Se toma el producto sea forraje, harina, etcétera, se divide bien y humedece si es seco, dejándose unas horas en un fraseo en cuyo tape se pone una tirilla de papel picro-sodado. Pasadas pocas horas ó al día siguiente el papel tomará una tinta anaranjada ó rojiza si contiene el ácido cianhidrico. Es tan sensible que se manifiesta la ación descubriendo 0,00001; ninguna otra substancia causa esa alteración.

En España conceptuamos las siguientes plantas como cianogenéticas, el *Sorghum ú Holcus Halepensis*, millaca, cañota, anzuela, es una gramínea que procede de Oriente, pero se ha convertido en infestante, siendo muy vigorosa, de valor forrajero muy mediano y sumamente sospechoso para los pastores españoles. Se halla también en América. El *Molinia coerúleas* es una pratense abundante, pero que en cierto periodo es perjudicial al caballo por una acción similar.

Rebollo.—*Camphorosma monspeliaca L*, de la familia de las Salsoláceas. Planta muy común en Aragón donde se cree mata al ganado lanar, que no la come sino cuando se ve muy acosado por el hambre. Puédese considerar como las anteriores.

Parásitas.—Otra clase de plantas perjudiciales son las parásitas que viven á espensas de las cultivadas. *El Melámpirus Arvensis* que se desarrolla sobre los cereales, las felípeas y Orobánqueas. *Orobanche minor*, hierba tora, espárrago de lobo. Las cuscúteas. *Cúscuta major et minor*, cabellos del diablo ó de Venus, (barbas de capuchino). Esta planta en forma fibras entrelazadas causa grandes perjuicios en los alfalfares, absorviendo sus jugos y matando la alfalfa.

Estas plantas presentan además de su carácter parasitario que causa perjuicios agrícolas, la circuntancia de ser venenosas ó excitantes para los animales.

Entre los enemigos de las plantas estan las enfermedades conocidas, con los nombres de caries, mohos, carbón, cornezuelo, etc. Casi todas ellas son producto del desarrollo de criptogamas que alteran los órganos y á veces la planta entera, perteneciendo á especies de los géneros *uredo, ustilago, puccinia, rhizotocnia* que se suelen denominar según el nombre de vegetal atacado; así se dice *Rizotocnia Medicaginis. Puccinia graminis, etc.*

El cornezuelo que es el *Sclerotium clavus* ó *Claviceps pur-*

purea, se produce sobre el centeno, trigo, lolium, molinia, glyceria, festuca, etc.

El *Endoconidium temulentum* del lolio, es un pequeño hongo que se desarrolla fuera de la capa de la aleurona del grano, de acción análoga al centeno cornezuelo.

Ergotismo.—Las alteraciones que sufre la circulación por los productos activos de esos parásitos, han dejado impresas sus huellas en la historia de la humanidad. En los animales se han presentado los caracteres de tal afección, por la acción vaso constrictiva que produce la gangrena seca de las extremidades, citándose casos de cerdos que han perdido las orejas y las patas bajo tal influjo. La *Economía* de dar á los animales ciertos despojos, ha dado origen más de una vez á la muerte de los mismos.

Destrucción de malas hierbas.—El ganadero cuidadoso debe procurar que sus pastores y peonaje, arranquen y quemen cuantas plantas parásitas, espinosas ó venenosas haya en sus pagos, sean grandes ó pequeñas y llámense como quiera. Conviene conocerlas por que hay algunas de tal propagación que en poco tiempo inundan una comarca. En especial las compuestas cuyas semillas suelen tener *vilanos* que las transportan.

Para desarraigar las de raices leñosas ó profundas, se pueden poner con una solución de nitro, se dejan secar algo y se prende fuego, para que se propague la combustión interiormente.

El corte no es ventajoso sino se repite al retoñar. El arranque á mano suele ser caro y de poco efecto sino se queman.

Se recomienda poner sobre el tallo cortado 30 gramos de sal común ó mezclada con *crud amoniaco* procedente de las fábricas de gas.

Los líquidos ácidos y mercuriales pulverizados, sobre las hojas ú otros venenos dan buen resultado. Es cuestión de precio.

Casi todas las plantas se distinguen sin conocimientos botáninicos, por el nombre que en el país les dan, por lo que la práctica enseña á los hombres del campo y por su porte amplio. Sean cardos, juncos, plantas vigorosas, venenosas, etc., el mejor consejo que puede darse es la vigilancia del amo y la resolución de atacarlas cuanto más jóvenes mejor. Téngase en cuenta que lo menos malo que hacen, es robar su espacio y jugos á las útiles.

El cuidado minucioso para combatir las yerbas bastas ó malas, no será bastante preconizado á las gentes del campo. El escardillo debe ser inseparable del colono.

Muchas veces enfermedades desconocidas, epizootias inesplicables, tienen en esto su etiología y aparte de los casos de envenenamiento frecuentemente diagnosticados, quedan otras perdidas que conviene evitar.

Los descuidos suelen ocasionar bajas individuales á veces numerosas sin causas aparentes, otras son embarazos gástricos, cálculos, accidentes de la dentadura, etc., y por último, la naturaleza de las hierbas se deja notar en las fuerzas digestivas, peso del animal y finura de sus carnes. El carnero fino de la tierra en

Aragón que se tiene como el mas selecto por su carne, debe esta superior calidad á los excelentes pastos finos de este pais.

Las plantas de espigas y legumbres que son las gramíneas y leguminosas, suelen ser inofensivas, las de cabezuela (compuestas) deben observarse, por que las hay útiles y perjudiciales y las de color oscuro, umbelas, bayas ó cajas dehiscentes, son de cuidado en muchos casos.

Debe procurarse el arranque y quema de aquellas plantas que no *corta* el ganado y cuando se propagan activamente se deben atacar por medios vigorosos como hacen en la Argentina donde los poderes públicos se preocupan del asunto. En Francia las autoridades rurales pueden ordenar el *echardonnage*. En España campan todos por sus respetos.....

Se recomienda una selección cuidadosa de las semillas, encalar ó sulfatar las mismas; las inspecciones, escardados y cortes rápidos cuando hay propensión, quemas de hierbas si se trata de campos infestados, empleo de inyecciones con sulfato de cobre, de hierro, ácidos, pulverizaciones antisépticas y cambios de cultivo según los casos.

Cuando en los forrajes y henos aparecen con abundancia plantas extrañas, debe cuidarse de separarlas al hacer el racionamiento y en último caso las muy espinosas, se podrian aprovechar cortándolas según se hace con el ulex.

Animales perjudiciales.—En los pastos naturales, pero más bien en los cultivos próximos, suelen causar depreciaciones los animales silvestres ó bravos, los agenos, la caza y las vizcachas, ratones, topos, etc. La vigilancia es el medio de evitarlos.

Existen también como contrarios la langosta, hormigas, grillos, caracoles, babosas, lombrices, larvas, pulgones y cien variedades de insectos.

Para destruirlos se emplean las inyecciones de sueros que anuncian varios autores, la defensa por cuerdas mal olientes que defienden de los ataques de los conejos, el envenenamiento de alimentos usándose la estrignina con materias apropiadas, aun cuando siempre con grandes precauciones; los humos con azufre guindilla y otros irritantes en los conductos subterráneos, la limpieza por cerdos, patos y gallinas que se comen los insectos sus larvas y la langosta: las irrigaciones con mil liquidos diversos de los que solo perduran la gasolina y las soluciones de jabón.

Tanto el extirpar plantas perjudiciales como animales, representa una acción de cuidado, de cultivo directo, y es por tanto faena propia de la activa dirección que debe dejarse sentir en todos los términos del problema, reducido á cuidar de sus animales y de cuanto á ellos compete.

Si la agricultura intensiva tiene como lema el gasto racional por hectárea, la Zootecnia lo tiene asimismo y podremos parodiarlo diciendo que en Zootecnia, vale más un animal cuanto más gasta, económicamente atendido.

CAPITULO V

Praderas mixtas

Llamamos así á aquellos terrenos destinados á la alimentación de animales sobre el campo, cuidando de reparar su vegetación por siembras y atenciones culturales.

La repoblación de praderas, es práctica que establece el lazo de unión entre la flora expontánea y el verdadero cultivo; es el primer paso para emancipar al ganado de lo aleatorio de una alimentación que depende de lo imprevisto y se orienta hacia lo desconocido.

Los prados se hallan indicados en las grandes extensiones de terrenos de mediana calidad, con riego eventual y alejados de centros de población. De estos terrenos se procura sacar el esquilmo en *cuatro patas*, como gráficamente dicen los americanos.

Dadas las corrientes modernas de la Economía, es obvio indicar, que siendo los pastos y forrajes productos de transición, de poco valor y voluminosos, demandan cuidadosa atención para que resulten en precios de mercados. Se impone por tanto, escojer bien las plantas para que resulten productivas y resistan la acción de los animales, verificando su fructificación para reproducirse, ó bien que sean *estoloníferas*, propagándose subterráneamente. Es decir de raíces vigorosas que emiten tallos rastreros que arraigan y reproducen nuevos individuos.

La elección de plantas es el primer problema que ha de resolverse y se llaman los prados mono ó polífitos, según sean de una ó varias, pero estas praderas, deben ser de muchas y variadas familias.

Entre las pratenses son las *gramíneas* las más notables, por el número de sus especies, la gran área de su dispersión que las hace aptas para todos los climas, siendo rústicas, resistentes y de grandes facultades de propagación. Tienen las *leguminosas* importancia en segundo término, por ser nitrogenadas, no es quilmadoras y vegetación de verano. Fuera de estas, se suelen asociar algunas otras como auxiliares, resistentes, tónicas y aromáticas.

A nuestro juicio, los prados polífitos, permanentes y bien cuidados, son los que mejor resuelven el problema planteado en estos términos y una de las cuestiones prácticas para España.

Quien á *vista de tren*, aprecie nuestro país, se verá seguramente sorprendido al recorrer leguas y leguas entre aridas llanuras ó peladas laderas, que parecen como heridas de maldición

y que no puede brotar en ellos planta alguna. Apenas si fijándose mucho, se ven enanos arbustivos, que no levantan veinte centímetros del suelo y un veludillo que motea de verde el conjunto. ¿Es acaso que la tierra aquella por algún cataclismo se ha hecho improductiva ó se agotó para siempre? Nada de esto. Cual más, cual menos: todos aquellos terrenos responderán á composición mineral de condiciones para el cultivo, sino ricas en humus tendrán capa de tierra vegetal convenientemente dispuesta, el sol las estimula con sus caricias, el agua no está distante, á poco que se profundice hay capas húmedas, acuíferas tal vez un poco más hondas, la flora expontánea, es rica en los alrededores, numerosas especies, vigorosas, bien portadas de fructificación regulada con las estaciones, con poder dispersivo para sus semillas cuyo brote de acá para allá, señala las influencias propias de esta función esencial..... y sin embargo de todo eso no hay plantas que merezcan ese nombre..... Si sois observador atended un poco al paisaje y encontraréis la solución. Allá lejos hay un pequeño hato; por esa ondulosa senda bajan dos borriquillos de leñador..... Esos dos detalles os pueden explicar la incógnita.

El hato es representante de una ganadería imprevisora que á lo más que atiende es á cambiar de término cuando *no verdea*, es decir cuando lo ha dejado mondo y lirondo. El leñador español no gasta hacha ¿para qué? con la azada le basta para arrancar esos pequeños tojos, romeros, espliegos, tomillos, ontinas, que constituyen su carga.

¡Cómo ha de procrear la naturaleza, si apenas levanta del suelo una planta está el labio de la *res* ó la azada del jornalero! Y cuenta que para nada mentamos la probabilidad de que el amo del ganado se encuentre al fin de la jornada con la consiguiente denuncia por pastoreo abusivo, gracia á que son muy dados los pastores y que los *amos* no pueden prohibir en absoluto, y el jornalero pague en la carcel la misera cosecha *de calor* que fué á buscar al monte con más ó menos picardía.

No es de este lugar el problema, pero los bosques son muy necesarios al hombre y se relacionan de un modo tan decisivo con la Agricultura, la Zootecnia y la Economía, para que no debamos señalarlos á la atención como asunto digno de estudio para todos.

Dejemos que otros cuiden de la repoblación de alto porte y vengamos á la de pequeño vuelo.

El estudio de las plantas naturales, hecho por medio de las floras esteparias, á las que se ha dedicado atención de poco tiempo acá, es una buena labor de preparación. Que cada ganadero se preocupe un poco más que hasta ahora, en saber que plantas llevan sus terrenos, y asi podrá tratar de su repoblación con conocimiento de causa.

En España se siembran plantas para un solo corte forrajero, empleándose centeno, cebada, maiz, sorgho á las que á veces

se asocian algunas leguminosas, que también se siembran solas, habas, veza, almorta, arveja y principalmente tréboles y alfalfa. Se han ensayado varias plantas modernas que consignamos con algún detalle y en ciertas ocasiones se cultiva la col, las raíces, frutos, etc. Pero esto son cultivos que deben estudiarse por separado.

Como praderas permanentes para secano, se suelen recomendar el dáctilo, vallico, festuca, agróstides, la esparceta, zulla, pimpinela, aulaga, mielga, etc.

Las casas comerciales de semillas, suelen preparar fórmulas en proporción, de varias especies, en las que hallan calculadas con arreglo al terreno, al peso y volumen de las semillas. La casa Vilmorin Andrieux de Paris, ha dedicado esquisitos cuidados á este servicio y sus fórmulas son de buenos resultados. Vermorel, Dezeimeris y otros, establecieron cuadros de la proporción en que deben entrar las plantas en las praderas. Para España por la sequedad del clima, hay que hacer esmerada elección de las especies apropiadas.

Prácticamente entendemos lo más cómodo, cuando se trate de una repoblación importante, hacer un pequeño estudio del terreno, sus condiciones de clima y aguas, plantas que ofrece expontáneamente y la clase del ganado que suele llevar y con estos datos dirigirse á una casa del ramo, como la citada de Vilmorin y Andrieux de París, que acertadamente resolverá los detalles.

Las semillas deben elegirse de individuos no hibridados, que tengan netas sus cualidades características y debe cuidarse de que estén bien maduras y desarrolladas. El trébol demanda 15 á 25 kilos por hectárea, la alfalfa 20 á 25, las esparceta 120 á 160 y las demás 10 á 20. Tened cuidado en distinguir cuando se trate de semilla desnuda ó no.

En el Norte de España, convienen plantas propias de terrenos húmedos, como los tréboles. En el centro se desarrolla bien la alfalfa y al Sur, los resistentes como la esparceta y pipirigallo, en términos generales.

La mejor época para siembras es á fines de invierno, cuando ha cesado el periodo de máxima humedad en los húmedos y pasados los grandes calores en los secos.

Pueden asociarse plantas elevadas y rastreras (centeno y veza); de primavera, otoño é invierno; ricas en fosfatos y que necesitan potásicos, etc.

Es buena práctica sembrar un cereal con trébol ó alfalfa segándole en verde ó para semilla. Cuando las semillas son muy diferentes en tamaño, se siembran las gruesas pasando la rastra y luego la finas que se recubren ligeramente.

Para preparar la tierra, no convienen *los hormigueros*, que solo tienen efecto de disgregar los silíceos y producir algo de cenizas, pero en cambio, destruyen los gérmenes nitrogenantes y evaporan amoniaco. Si el terreno está muy agotado, puede darse una labor de inversión de capas. En general bastan buenas

y profundas labores, que estirpen bien las raíces mesicolas y es muy conveniente la siembra después de patatas ó remolacha que hayan mullido la tierra, si puede hacerse.

Los prados demandan alguna atención, drenajes cuando no circulan bien las aguas; riegos á ser posible; mejoras y abonos si son practicables económicamente; repoblación de plantas principalmente en los claros; rastreo, escardas y cortes para extirpar las perjudiciales; vigilancia para defenderlos de los animales, orugas, insectos, de las parásitas, etc., cuidar de la fructificación evitando, con más motivo en esa época, el cabrío, el caballar y los cerdos que destruyen; atender en fin á las prácticas culturales apropiadas al terreno, al clima, las plantas, los animales, etc. Su explotación, por pastoreo, debe ser alternativa, sin agotar sus reservas por mucha carga de animales.

Los pastos de primavera son acuosos y azucarados; en los de otoño el grano está más desarrollado pero más endurecidos los celulósicos; en verano suelen ser coriáceos, y en invierno, poco desarrollados. Estos inconvenientes pueden sortearse con la elección y mezcla de plantas y la alternativa en la alimentación.

Cuando se explotan por siega, debe procurarse el empleo de guadañadoras de buen material y potentes. Las de ruedas son ligeras y no se entorpecen, trabajan cuatro ó cinco hectáreas, mientras un obrero solo puede dar abasto á 35 áreas, es decir hacen el trabejo de 12 á 15. Las de movimiento alternativo semejan el trabajo á mano y son más rápidas.

CAPITULO VI

Forrajes de recurso

Terrenos pobres.—La eterna cuestión de la ganadería con recursos limitados, es el problema á la orden del día en España, cada vez con mayores motivos, aun cuando por diversas razones.

Aparte de la cuestión de situación geográfica, elevación sobre el nivel del mar, vientos, etc., existen muchas otras causas de esterilidad de los terrenos.

Llámanse, según las condiciones que dominan; terrenos fríos, secos, esteparios, arcillosos, arenosos, etc. La cuestión es saber sacar partido de ellos, para la producción forrajera, que es la de más inmediata aplicación.

Se debe empezar por elejir plantas resistentes, rústicas, pare-

cidas á las de su flora expontánea, y en lo posible de grandes raíces, ó sociales, que formen céspedes para que puedan defenderse mejor. Uno de los primeros problemas, es la plantación de árboles ó arbustos leguminosos, de gran raiz perpendicular. El Algarrobo en ciertas climas, la Retama en otros.

Hay otras plantas que tienen especiales aplicaciones, como el *elimus* para fijar las arenas, el salt-busch para los salobrales, el girasol ó el *Solanum Comersoni* para los pantanosos, etc.

El problema agricolo zootécnico de los terrenos pobres, consiste en procurar plantas resistentes á las variadas condiciones que han de sufrir, en las que no se busque especialización, sino producción celulósica, eligiendo animales entre los llamados rústicos. De estos son preferibles los rumiantes y como más resistentes las cabras. Fúndase esta explotación, en las propiedades que la celulosa reune para ser asimilada, por lo que hemos traido á este capítulo su estudio.



ULEX EUROPEUS

Aulaga.—Aliaga. Erizo. Tojo. Varios *Ulex* y principalmente el *Europeus* tan conocido por su raro aspecto espinoso y sus flores de un amarillo intenso; algunas variedades fueron muy preconizadas en Francia desde el Siglo XVIII con el nombre de Ajonc, teniendo entusiastas que le llaman la planta de oro de los terrenos primitivos, que por su exceso en sílice suelen ser poco fertiles y la alfalfa de los paises pobres.

Mr. Charles Girard, presentó un trabajo en el congreso de la sociedad de Alimentación racional del ganado, en 1901 haciendo resaltar sus ventajas, olvidadas antes.

En el Norte de Francia, no se reducen á aprovechar las expontáneas, sino que dedican atención á su cultivo asignándole una cuantía de producción de 20000 kilogramos por hectárea en tierras flojas, que suben á 30, 40 ó 60000 en las buenas y

bien atendidas. La variedad *cola de zorra* es la mejor. Cultivo facil. Producto al principio del 2.° año.

Su rusticidad y forma rara de sus hojas, le hacen muy resístente á los climas frios y su recolección empezando en Noviembre, le constituye en forraje de pleno invierno.

Contiene más materias extractivas y celulósicas é igual cantidad de nitrogenados que la alfalfa. En Bretaña se emplea bastante para la alimentacián de toda clase de ganado, machacándola á mano con un mazo, y en las explotaciones importantes, por las trituradoras mecánicas de que hay muchos modelos.

Cuando se halla cortada en grandes cantidades, sufre el recalentamiento propio de los vegetales frescos y si no es muy profunda la alteración, parece ser que la fermentación ó maltaje sufrido, favorece su digestión.

Los caballos, la comen con gusto aun cuado al principio, á casi todos los animales se impone habituarlos, recurriendo á las mezclas graduadas.

Colora en rojo la orina, por la existencia de algún principio tánico ó fenólico, que como sucede en muchos vegetales se elimina por este emunctorio; dándole coloración.

La ración de un caballo bretón es de 25 kilos con 5 de paja y 30 á 35 para la vaca. Se dice aumenta la leche.

En España se emplea bastante en Galicia, habiendo dado buenos resultados en la Granja agrícola de la Coruña.

Retamas.—Son leguminosas arbustivas propias de los montes de Aragón y frecuentes en España, se han indicado como apropiadas para servir á la alimentación de animales. Son principalmente. *Spartium junceum*, *S. scoparium*. Retama de escobas. *Sarothamus vulgaris*. *Genista Sagitalis*. Hienesta de los tintes. *Retama spherocarpa*. *R. monosperma*. Retama común, á todas los cuales se puede extender la aplicación. Se administran bien cortadas, con los trituradores.

No es de desdeñar su auxilio, se dicen valen la mitad que el heno y se cosechan en las tierras más estériles que son las frías, las graníticas puras.

Bien llevadas pueden dar una cosecha de 10 á 15000 kilos, hectárea.

La ración de una vaca lechera se compone de 25 kilos con 5 de paja y 1 de salvado. Debe cortarse en trozos de unos 20 centímetros que se pasan por el machacador. Las comen bien las vacas, bueyes, caballos y mulas. Los cerdos son muy golosos para sus flores.

Contienen en 100 partes 4, 5 de nitrogenados, 2 de grasas, 8, 80 de hidratos de carbono y 29 de celulosa. Son moderadamente acuosas 51, 50. Conviene no dejarlas endurecer mucho y que queden bien machacadas. Las especies muy amargas las rechazan los animales.

Brezos.—Plantas de los bosques y matorrales muy tánicas. Se le ha llamado la grama de las landas. Tytler de Escocia (Bal-

maín) Brunel y Garola en Francia, han hecho ensayos, de los que resulta que puede darse á los caballos y vacas teniendo cuidado de cortarlo fino en el cortapajas. Asociado á la paja y algo de grano, puede formar una buena ración. Se han sostenido cuatro caballos con una ración de Brezo 14 y Paja 7 kilos y se les ha hecho trabajar con Brezo 9. Paja 7 y Avena 1,75. El coste de la ración asi constituída es muy bajo. A nuestro juicio deben comprobarse estos datos para las especies españolas, que suelen ser muy astringentes, y lo mismo decimos con los madroños, gayuva, estepa y otras plantas que aquí abundan.

Arnallo.—*Arnacho. Ononis Crassifolia. Ononis tridentata. Ononis aragonensis.*

Estos nombres indican que hay pequeñas variaciones morfológicas constitutivas de grupos de carácter botánico, pero que no hacen gran cosa á nuestro objetivo. Son los arnallos, plantas arbustivas de la familia de las leguminosas, muy rústicos, vigorosos, de raíz profunda, algún tanto espinosos, con hojas pequeñas, flores papilonáceas de color de rosa y con frutos de legumbres pequeñas y duras.

En Aragón prosperan estas y otras variedadas del género *Ononis*, en las peores condiciones posibles. En los terrenos destinados á pastos, por su rusticidad y raíz profunda, resisten muy bien las influencias del rigor con que el frío, el calor y la sequía tratan á nuestra flora.

De aquí que la ganadería halle un buen recurso en esas plantas, que son muy apetecidas del ganado lanar.

Apesar de sus incontestables ventajas, superiores á muchas de las que se recomiendan y preconizan con varios objetivos, no hemos visto mención de esta planta, en los estudios acerca de la alimentación de ganados.

Algunos ensayos prácticados, nos mueven á señalar como un término medio muy aceptable, la siguiente fórmula de composición de esta planta.

Agua, 69, 75. Materia seca. 30, 25. Cenizas, 5, 58. Celulosa, 4, 50. Hidratos de Carbono, 9, 50. Protéicos, 3, 15. Amidados, 1, 15. Grasos, 0,40. Unidades nutritivas, 15, 86. Relación, 1: 5,30.

No puede tomarse como definitivas estas cifras, por no haber sido repetidos unas cuantas veces como fuera de desear.

Mientras tanto, ateniéndonos á los consignados, hemos de manifestar las buenas condiciones que acusan para ser consideradas como un buen alimento, que es lástima se halle tan entregado á la expontaneidad para su propagación.

Los terrenos secos, selenitosos (yesosos) y aún los salobrales llevan bien estas plantas y el extender su area geográfica, representa solo atender á ello con algún cuidado.

Sisallo.—*Salsola vermiculata.* L. (a) *Flavesceus* Mogu (c) *microphylla* Mogu. Indica también variedades botánicas de poco valor práctico, de las Salsolaceas.

Es una humilde planta muy común en todo Aragon principal-

mente en los linderos, adaptándose á los arcillosos, salobrales y estériles.

Resiste muy bien las inclemencias y el diente del gandoo que atacan su flores y semillas tiernas que pronto reponen. Su gusto ligeramente salado le hace apetitosa para los animales.

Con respecto á su composición y propiedades les asignaremos la siguientes cifras.

Agua, 76, 10. Materia seca, 23, 90. Cenizas, 6, 85. Celulosa, 3, 90. Hidratos de Carbono, 7, 27. Protéicos, 1, 42. Amida, 047. Grasa, 0, 35. Unidades nutritivas, 13, 45. Relación nutritiva, 1: 11.

Sin ser tan alimenticia como la anterior es también muy conveniente.

Del mismo género que el sisallo de Aragón son los *jumes* argentinos, forrageras espontáneas de los terrenos salados, que tanto abundan en aquel país. Reciben este nombre la *Salicornia corticcsa*. *Sesarium portulacastrum*. *Heliotropium curassavicum*. *Suaeda marítima*, y otros.

La yerba de la oveja. *Baccharis ulicina*, también se desarrolla en terrenos análogos.

Salt-Bush. Atriplex Semibacata.—Hay algunas variedades. Planta originaria de la Australia, cuya adopción se ha recomendado en varios puntos especialmente en la Argentina, en la que el ilustrado botánico Dr. Spegazzini, ha publicado su descripción en interesante monografía.

Los *atriplex* ó *cachiyuyos*, existen indígenas en dicha República, y los ensayos verificados allá en el Jardín Botánico Municipal dirigido por el competente Dr. Thays, y en Norte América fueron alhagüeños.

Opinan que sino tienen la importancia de la alfalfa, es sin embargo vigoroso, vegeta y prospera en los más secos y pobres terrenos habiendo regiones á las que puede prestar buenos servicios.

Su desarrollo y propagación son rápidos y el analisis de sus hojas y tallos así como la digestibilidad acusan las cifras siguientes:

	ANÁLISIS		DIGESTIBILIDAD	
	Hojas	Tallos	Hojas	Tallos
Humedad	82'28	82'09	»	»
Cenizas	1'21	0'29	»	»
Albuminoides	5'02	1'61	3'78	0'55
Celulosa	2'41	7'11	1'08	3'58
Materias extractivas	8'09	7'89	0'26	3'65
» grasas	0'99	0'84	0'79	0'17

Su valor nutritivo en Albuminoideos es de dos por ciento menos que el de la alfalfa y por su exceso de materias salinas no debe de hacérsele alimento exclusivo, hasta que el hábito haya establecido tolerancia. Su cultivo es sumamente sencillo.

Como resumen práctico puede decirse que el Salt-Bush, tiene en la Argentina una indicación de gran importancia para poner en cultivo los miles de kilómetros de terrenos salitrosos en que no se den otras plantas. En España no se ha propagado, aunque se han hecho varias indicaciones.

Higos y palas de Chumberas.—Desde hace algún tiempo, ha sido estudiada esta planta para introducirla en la alimentación del ganado. Ya Gasparín dedicó grandes esfuerzos á su propagación, pero la importancia principal la concedía al higo, no teniendo para nada en cuenta las palas, de gran valor alimenticio.

Hoy se ha estudiado y ensayado el fruto y sus palas, acordándole una importancia de día en día creciente, sobre todo en los países cálidos y secos donde solo dicha planta desafía y triunfa de los ardorosos rigores estivales, ofreciendo un excelente alimento al ganado cuando el resto de la flora ha sucumbido. Ejemplo nuestra tierra andaluza donde se da cortada á las cabras.

El ser espinoso, dió lugar á que los animales lo rechazasen, pero bien pronto inténtose la manera de destruir su aspereza, ya por procedimientos artificiales ya recurriendo á la selección.

Examinando atentamente las higueras, puede observarse que algunas no tenían tanta abundancia de puas, y á estas se les concede la preferencia para alimentar los animales. Desgraciadamente no se encuentran cou la abundancia que fuera de desear, si bien la casualidad hizo descubrir un procedimiento cómodo rápido y económico para hacer más agradables el fruto y las palas. Recúrrese hoy, al chamuscado de ellas y aúnque quedan de aspecto poco agradable y despiden olor á humo, son consumidas con fruición por los animales.

Después de la implantación en Argelia y Tunez de vacas lecheras de Europa, se han llevado á cabo multitud de analisis y ensayos de alimentación á fin de utilizar ventajosamente los recursos del país.

El analisis de las palas hecho por Mr. Dugast acusa 0, 60 de protéina, 455 de hidro carbonados y 0,616 de materias grasas.

La ración de vacas lecheras de unos 650 á 700 kilógramos de peso debe formarse 1.700 K. de protéina, 600 gramos de grasa y unos 7 K. 600 de hidratos de carbono.

Contando con dichos elementos puede formarse una ración á base de palas administrando unos 18 kilógramos de estas y completándola con otros alimentos grasos como las tortas, á los cuales se añade salvado y algo de paja.

Mr. Danon propone la siguiente fórmula de racionamiento. Torta de sesamo 4 kilógramos; Salvado 2 K; Palas 20 K; Paja

15 Kilógramos. Esta ración cuesta á los precios actuales de 80 á 90 céntimos.

Es una planta digna de atención en los climas adecuados dada su gran vivacidad. Hoy además de la acción del fuego sufren las palas la preparación por medio de aparatos especiales.

Algunas otras plantas carnosas como las pitas, sensevierra, etc. se pueden emplear en forma parecida.

CAPITULO VII

Cultivos zootécnicos

Vimos en la historia de la ganadería, que el cuidado y la atención hacia los ganados se señaló en distintos pueblos, procurando el conocimiento y mejora de las plantas destinadas exclusivamente á la alimentación de animales; á medida que la ciencia y la industria han progresado se han hecho nuevas conquistas y hoy se cuenta con esta parte como una rama importante de la Praticultura.

Aparte de las plantas de doble aplicación cuyos residuos se aprovechan de varios modos, contamos como exclusivamente zootécnicas con grupos que pueden señalarse por sus carácteres botánicos como, raíces, forrajes, frutos acuosos ó por sus características. Azucarados, feculentos, celulósicos, grasos.

En todo caso, si por compra suelen resultar onerosos, interesa á toda explotación zootécnica establecer cultivos propios en *rotación* zootécnica para invierno y verano y con adopción de las prácticas propias para atender al servicio, preparándoles henificados, ensilados, salados, etc., etc.

En este grupo se incluyen la alfalfa, trébol, sorgho azucarado, maíz gigante, remolacha, zanahoria, col, nabos, y otras muchas plantas con arreglo á los países, los caprichos, los terrenos y á los animales.

Como en las condiciones de todos estos, domina la nota acuosa nos ocuparemos de ellos en general en su aplicación exclusiva.

Los forrajes en la alimentación.—Los forrajes constituyen la alimentación natural de nuestros animales siendo exclusiva para muchos. La domesticación ha ejercido sobre algunos influencia notable en el régimen alimenticio, si bien ha sido imposible borrar por completo la afición desmedida al verde que como recuerdo atávico, conservan nuesros caballos, nuestros cerdos, etc.

Siempre se ha observado la buena salud y aspecto de los animales que consumen forraje y la Fisiología da la explicación de este hecho natural.

Las plantas verdes se prestan mejor á la prehensión, masticación, deglución y transformaciones digestivas que debe sufrir todo alimento. El agua que contienen no puede compararse á la que toman procedente de fuentes y pozos sino que la de constitución ejerce influencia favorable sobre el organismo.

Sin embargo, todo es relativo y por eso cuanto se refiere á las condiciones anátomo fisiológicas de los animales y al estado y precio de los forrajes, deberá tenerse en cuenta para implantar el régimen con oportunidad y suspenderlo cuando las circunstancias lo aconsejen.

A los équidos después de un régimen seco prolongado, les conviene sobre todo si son jóvenes, pero cuando tienen que trabajar mucho no pueden acumular con el forraje las energías reclamadas por el trabajo, efecto de la poca concentración de aquel y del escaso volumen ó capacidad del estómago. Tampoco resulta favorable para los animales de venta próxima porque se hacen *ventrudos* y de mal aspecto, aconsejándose por el contrario administrarles dos ó tres meses antes raciones secas.

Debe proscribirse el forraje para los animales viejos que padecen hidropesías, diarreas y edemas.

Los rumiantes prefieren este régimen á otro y aun en aquellos animales que efecto de la explotación reciben alimentos concentrados, es conveniente alterar ó simultanear el verde.

A los animales inapetentes, su uso combate la atonía y restablece el equilibrio nutritivo, que se refleja por la agilidad y alegría que manifiestan los animales.

Los forrajes de verano son numerosos en todos los paises, porque la época se presta á la vegetación de casi todas las plantas, salvo los casos de sequía extremada. El problema es más difícil para el invierno en los climas algo frios, porque solo se suele disponer de la col y algún otro parecido.

La fisiología vegetal, nos enseña que las plantas durante su segundo periodo vegetativo, verifican una emigración de principios hacia los órganos de nueva formación que constituyen las extremidades superiores del vegetal. Por esta razón las propiedades son más activas y abundantes en los principios propios de cada planta y en las alimenticias ó forrajes tienen ventajas por contener más principios protéicos y azucarados y hallarse la celulosa en forma química más digestible.

Algunas materias que han pasado desapercibidas hasta la fecha, son la clorofila y sus congéneres que nos conducen á la lecitina, cuya importancia se establece de un modo cada vez más sólido.

Las plantas en sus sumidades, hojas y flores contienen en abundancia estos principios que contribuyen en mucho á sus

propiedades nutritivas, haciéndolas buscar por los animales y ejerciendo una acción tónica y excitante.

Nuevos forrajes.—De tanto en tanto y por lo regular cuando se acentuan épocas de sequía prolongada, se pone sobre el tapete la cuestión de esta ó la otra planta más resistente, más sobría, más vigorosa y más productiva.

No son del todo perdidas sus iniciativas, unas veces han servido para sacar del olvido poderosos recursos atimenticios, y otras para propagar ó mejorar lo conocido, siendo el estímulo que obliga, la necesidad que espolea, el ejemplo que enseña.

En la evolución de la ganadería y su alimentación, hemos visto que han ido alternando novedades, con clasicismos y asi perfeccionando, vigorizando, seleccionando se ha levantado de un modo enorme la fuerza productiva de la tierra.

Pero no busquemos por estos derroteros, como por ninguno otro, la piedra filosofal, el secreto de producir sin esfuerzo, de llenar los heuiles sin materia. Mejorar, aumentar, fomentar, no es crear, y la hectárea de terreno bien trabajada, abonada, con agua, con sol y con semilla de especie vigorosa producirá unos miles de kilogramos en raices azucaradas ó feculentas; en tiernos tallos y hojas con pentosas digestibles, acompañados de clorófila rica y principios de extractivos convenientes; en apetitosos frutos ó seças semillas feculentas, protéicas ó grasas; más observad que en todo caso, dentro de ciertos límites marcados cuando todo está matemáticamente calculado, por la fuerza vegetativa de la planta elegida, dentro del ciclo de calorias representado por la temperatura media que el clima ofrece.

Continuamente los *plantelistas* se hallan descubriendo é inventando nuevas plantas, que llenan mejor los deseos que las anteriores. Unas veces al reclamo sucede el fracaso y la desilusión, otras se obtiene una planta más; otras por fin, se consigue alguna ventaja, en ningún caso se crea que se van á llenar las heniles por encanto y van á brotar los animales gordos y veloces por escotillón.

Sacalina.—(*Poligonum Sachalinensis.*—Planta descubierta en la isla de Sachalina por el Dr. Weyrich.

De gran rendimiento y vigorosísima vegetación, está llamada á producir una gran revolución en los cultivos forrajeros.

Alcanza pronto 10 y 12 pies de altura resistiendo temperaturas extremas. Por su gran porte, puede servir de abrigo y sombra para el ganado, circunstancia digna de tenerse en cuenta en los paises llanos y sin bosques,

Es rica en principios nutritivos como lo demuestra el análisis siguiente:

Agua 36,40. Materias protéicas 19,c6. Grasas 4,40. Extractivas no nitrogenadas 24,64. Celulosa 8,10. Minerales 1,40. Acido fosfórico 1,51.

Muestran gran avidez por los tallos y hojas verdes y secos al ganado vacuno, el ovino y el caballar, mereciendo se la pres-

te gran atención por su elevado rendimiento y la facilidad con que se adapta á climas diversos y terrenos variados.

Se practican tres cortes al año, y al segundo de haberla plantado, produce 200.000 kilos por hectárea.

Es de oportuna aplicación para los conejos y se pueden construir buenos cercados con ella.

La Consuelda.—*Symphitum asperymum.*—Es esta una planta moderna en el cultivo, de gran importancia, pero sin llegar al *colmo* qne suelen asignarle los plantelistas y regeneradores de la ganadería con novedades forrajeras.

Se trata de una planta oriunda del Caucaso, la cual adquiere gran desarrollo cultivándola racionalmente.

Su propagación en todos los paises, se debe á las alabanzas, sin que esto indique por nuestra parte deseo de restar méritos y sí el de considerarla como otra planta forrajera buena, pero con la desventaja de que es preciso vencer la resistencia opuesta por los animales para comerla.

Según dicen, rinde de 250 á 300.000 kilogramos por hectárea, y cada una de estas, puede contener de 30 á 35000 pies. Dura mucho, pero se aconseja plantar de nuevo cada tres años, recurriendo para ello al fraccionamiento de la raiz. Recibe ocho cortes.

Dicen se adapta á todos los climas y por la profundidad de sus raices resiste bien la sequía.

El caballo no transige bien con la rugosidad de la planta.

Los demás animales se habituan mejor á este alimento.



PHACELIA TANACETIFOLIA

Phacelia.—*(Phacelia tanacetifolia).*—Especie de alfalfa cultivada en América.

De gran valor por su rendimiento y muy recomendable por su rusticidad y rápido desarrollo.

Se siembra de mes en mes en terreno nuevo, de modo que se utilice durante toda la estación. Crece con igual facilidad, da la misma producción que la alfalfa y llega á una altura media de 50 á 60 centímetros.

Alcanza su desarrollo en 40 días, cubriéndose de innumerables flores hermosas.

Puede utilizarse en verde ó seca; el ganado la prefiere después de la florescencia.

Se halla resuelto el problema de la aclimatación.

Es planta melífera; sus flores desaparecen literalmente bajo la avalancha de abejas que van á libar en ellas y sostiene la extraordinaria riqueza de la apicultura Americana.

Sin duda alguna, de los entusiasmos individuales, han solido

surgir cosas nuevas, más creemos que hoy ni los agricultores, ni los ganaderos, deben exagerar sus investigaciones y ensayos por el camino de la novedad. ¡Hay tanto bueno en lo que apesar de ser conocido, permanece arrumbado y olvidado ó falto de la sanción práctica verdadera!

Por todo ello, lógicos con nuestro modo de ver, hemos de recomendar que esperanzados en la virtud del trabajo, desconfíen de lo milagroso. Cuando de novedades se trata, se hecha mano de todo lo sujestivo, muchas veces hasta se ha pretendido sacar partido de la fraseología botánica más rimbombante.

Indicamos algunas plantas recomendadas en estos últimos años.

Alfalfa del Japón. *Lespedeza striata*. Planta productiva muy apropósito para terrenos húmedos. Convendría su ensayo en Galicia.

Tricholoena rosea. Excelente forraje que puede rendir tres ó cuatro cortes por año, siendo de rápido crecimiento en paises cálidos.

Se han indicado la *Vigna glabra*. *Pachyrrizus angulatus*, Phalaris arundinácea. Anachiris alsinastrum. Hemerocallis flava. Bunias orientalis. Varias centáureas, *Leucanthemun vulgare*, los galium, alliaria.....

CAPITULO VIII

Gramíneas

Esta importante familia botánica, comprende más de cuatro mil especies, entre las que se hallan incluidas, las que producen los cereales, de que tan gran consumo alimenticio se hace; las forrajeras cultivadas y las que constituyen la vegetación principal de los pastos y praderas naturales.

Es esta una de las familias cuya área geográfica es más extensa, comprendiendo todos los climas y adaptándose á los más variados terrenos.

Constituyen la base de los prados naturales, ostentando las mismas especies ó algunas afines, caracteres muy diversos según se consideren en los llanos colombianos, las pampas argentinas, las dehesas andaluzas, los pastizales extremeños ó los finos acampos del alto Aragón. En todos los países, las gramíneas cultivadas ó de la flora expontánea, forman la base más sólida de la alimentación humana y de la ganadería.

Para esta, nos interesan los granos y los residuos de los desti-

nados á la alimentación humana, ó á las industrias; los cultivos forrajeros y las praderas de segar ó pastoreo, naturales y semiexpontáneas.

La característica alimenticia de las Gramíneas, es su contenido en azúcares y feculentos, siendo de notar su glúten nitrogenado y la riqueza en fosfatos.

Plantas herbáceas, de tallo hueco y nudoso, hojas envainadoras, enteras, rectinervias, flores en espigas; son rústicas y adaptanse á todos los terrenos. Las propias de los paises cálidos, adquieren gran desarrollo y producen abundosos forrajes, sacarinos, antes de la fructificación. Algunas, resisten las mayores sequías.

En los paises fríos soportan muy bien las inclemencias, porque crecen bajo la nieve que les sirve de abrigo, desarrollándose rápidamente en la primavera.

Algunas, solo resisten un corte, pero otras se reproducen por sus estolones, etc.

Como perjudiciales, se indican unas pocas por ser secas, áridas, resistentes y siliciosas cuando están muy desarrolladas; al sorgho se le ha señalado caracter cianogenético en avanzado desarrollo.

Cuando se trate de renovar ó establecer praderas, es buena práctica asociar varias plantas, en las que esta familia tiene la mayor representación.

Cereales forrajeros.—El trigo y sus similares escaña, espelta, pueden emplearse muy bien como excelentes pastos, más sus cualidades productivas les hacen reservar más bien para otras aplicaciones. Algunas veces, se ha solido hacer pastar los campos *empanados* por gran desarrollo vegetativo, suponiendo que no dando tiempo al *arraigamiento* profundo, la cosecha no sería cuantiosa. En algunos años de sequía, cuando ni el triste arranque á mano se hace practicable, las *reses* hacen la recolección. Otras veces el trigo sirve al ganado por el *rastrogeo*, aprovechamiento de la paja y espigas perdidas después de levantada la cosecha.

De todos modos no hemos de señalar que el único inconveniente que tienen estas plantas para el ganado, es que les produzca pletora y cólicos.

Que hemos de decir del trigo que no sea vulgar? Solo creemos necesario hacer presente que nos referimos aquí como forraje, en los feculentos incluimos el grano y despojos y en los celulósicos las pajas.

Centeno.—*(Secale cereale).*—Gramínea utilizable como forraje, y por su grano, habiéndose propagado de muy antiguo su cultivo en España, donde rinde mucho. Se siembra en Octubre y produce 10.000 kilos hectárea. Es un buen recurso ganadero para la cría de corderos, supliendo bien las contingencias de la escasez forrajera. Se suele sembrar bastante en España con este fin, haciéndoles pastar en el mismo campo.



AVENA ELATIOR

Para darlo como forraje, debe segarse antes de desarrollarse la espiga, dejándolo algún tiempo al sol y al aire, para que pierda el exceso de agua de vegetación. Es altamente alimenticio y sus efectos muy favorables en el caballo y vacas lecheras.

El grano de centeno es buen alimento y se debe administrar por su excesiva dureza, cocido ó molido.

La harina en algunos países se emplea para cebar bueyes, cerdos, etc.

Debe examinarse para evitar las intoxicaciones por el cornezuelo.

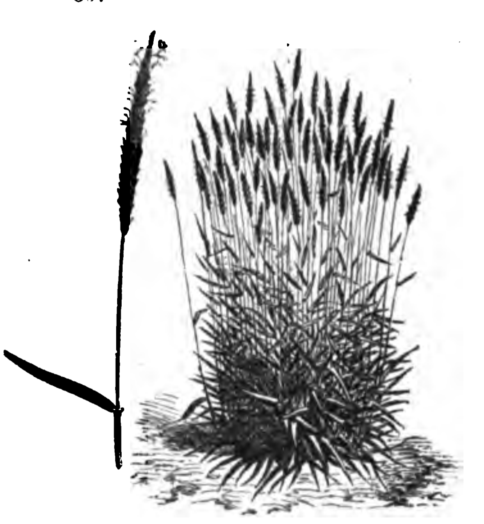
Centeno de San Juan.—Es una variedad que recibe este nombre porque en Francia se sembraba en Junio. Es propio de terrenos fríos, tardío y de más vigor que el común, produce 14.000 kilos, y se le dan dos cortes.

Avenas. — ***Avenas flavescens, pubescens, pratensis, hirsuta, bromoides.*** A. Fatua y otras: forrajes tempranos de excelente producción, dan bastante buen heno. No prosperan en terrenos secos, ni en los excesivamente húmedos. La fatua ó ballueca se tiene por muy perjudicial en los sembrados.

Fromental.—***Avena elatior.***—Tiene la ventaja de su gran talla, el heno es un poco grosero pero de buena calidad. En las mezclas de praderas bien culturadas y de riego, forma el fondo de mayor producción que alcanza á 10.000 kilos hectárea.

Cebadas.—Hordeum vulgare. Cebada marzal. ***H. hexastichon. H. murinum. H. distichum. H. compresum.***—Las especies pratenses son rústicas y vigorosas; las cultivadas son muy conocidas existiendo gran número de variedades que han aumen-

tado con las selecciona- das, todas contituyen buenos forrajes en terrenos bien cultivados. Con la cuadrada de invierno, y la cuadrada de primavera se puedeu obtener forrajes verdes durante mucho tiempo. Según los climas adoptanse otras combinaciones y se la asocia á otras plantas.


GRAMA DE OLOR

Pastos de gramineas. —Señalamos los generos y especies más frecuentes en España y la Argentina, muchos comunes y que suelen usarse para formación ó repoblación de praderas.

Agrostides.—***Agrostis alba. Stolonifera. Vulgaris. Dispar. Capillaris. Effusa. Nebulosa. Verticillata. Montevidensis.*** Son expontáneos y abundantes en España y América Sur, producen forraje de buena calidad y fino, algo tardíos, resistentes á la sequía, van bien en los terrenos frescos y cenagosos, forman buen cesped y se introducen en las composiciones mixtas para formar praderas.

Brizas.—***Briza media, Minor. Brizoides. Virens.*** Se les llama vulgarmente cedacillo. Muy rústicas y generalizadas.

Cola de zorra. Cola de rata.—***Alopecurus pratensis. Agrestis. Arundinácea. Geniculatus,*** poco exigentes, vivaces, productivos dando heno de buena calidad aunque algo grueso. De la utilidad de algunas de ellas se tiene dudoso concepto.

Dactilos. Dactilis glomerata.—Se la asocia al trébol blanco, para obtener excelentes prados de heno precoz, algo grueso, pero nutritivo.

Es todavía más rápida la variedad hojosa de tallos más finos y suaves de más pronto desarrollo, conviene para las praderas de segar.

Esparto. Atocha. Alfa.—***Lygeum Spartium. Stipa tenacisima, pennata, barbata, manicata, fililculmis.***—Son rústicas y resistentes á todas las influencias; plantas sociales dominan á las más vigorosas. Las acepta bien el ganado cuando no están muy desarrollados.

Festucas.—***Festuca pratensis, elatior, ovina, myurus, arundinácea, tenuifolia, rubra, etc.,*** son rústicas, no muy exigentes en la calidad de terrenos y apropósito para toda clase de praderas.

Grama de olor.—***Anthoxantum odoratum*** de poco vigor

pero digna de atención por que aromatiza las praderas y los henos.

Grama del Norte. Lastón. ***Agropyrum ó Triticum repens.*** —Vigorosa, apropósito para terrenos pobres y húmedos, á veces considerada como perjudicial.

Agramen. Grama. Hierba de las Bermudas.—***Cynodon Dactilum.***—En España, se considera como una plaga de los campos cultivados, por sus raíces que desafían todos los trabajos de extinción. Empleada su raíz en medicina; es notable la cantidad de inulina que contiene; se ha propuesto para obtener alcohol. Los animales comen bien la planta y la raiz.

Henos.—***Aira flexuosa. Montana. Aira cespitosa***, algo bastas pero adaptables á toda clase de terrenos.



CYNOSURUS CRISTATUS

Cynosorus cristatus, echinatus.—Heno fino de excelente calidad conviene para prados, pastos y céspedes, acomodándose á todos los terrenos y es de gran duración.

Molinia. — Melica. ***Melica cærulea, ciliata, macra, altisima, minuta***, de cañas duras coriáceas, forman pastos bastos. Muy avanzada su desarrollo, la cærulea perjudica al caballo.

Holco.—***Holcus lanatus. H. mollis*** poco exigentes para los terrenos aunque prefieren los secos, de color blanquecino, vegeta todo el año y retoña facilmente, temprano, da de 6 á 9.000 kilogramos de heno seco por hectárea, de buena calidad, rico en azoe más propio para los rumiantes que para el caballar.

Según algunos autores las excelentes propiedades de algunos pastos, se deben al Holco que tiene la propiedad de que la leche es muy apropósito para fabricar manteca.

Timothy.—***Phleum pratense, arenarium, tenue***, poco exigente para los terrenos, da un heno nutritivo aunque algo grueso. Es tardío se le asocia al trébol híbrido.

Bromos.—***Bromus pratensis, erectus, mollis.*** Son plantas rústicas, comprenden numerosas especies, su heno de buena calidad si se le corta pronto, luego se hace grueso y algo duro, temprano productivo se da en todos los terrenos salvo en los muy húmedos. Forma prados y céspedes en los terrenos arenosos y en los calcáreos.

El bromo de Hungría ***B. inermis***, forma un pasto muy denso,

La cebadilla común *Bromus unioloides*, planta que forma buena parte de los pastos tiernos de primavera de la Argentina. Esta muy difundida y se cultiva para recolectar su semilla á fin de reforzar aquellos pastizales que no la tengan.

Poas.—Pastillo de invierno, *Poa pratensis*, *P. trivialis*. *P. anua*. Comunes á España y Argentina, son rústicas se adoptan bien á todos los terrenos, aún los sombríos. Dan buen heno y forman la base de muchas mezclas pratenses.

Coracan.—*Eleusine coracan*, pie de gallo ó de gallina. *Eleusine indica*. Plantas vigorosas rústicas, de gran producción en paises cálidos.


HOLCUS LANATUS

Hierba de guinea ó de Para. *Panicum maximum*. *P. molle*. *P. colonum*. Alcanzan hasta dos metros de altura y son extendidas y apreciadas en Colombia y la Argentina.

Pierna de gallo.—*Panicum crusgali*: Paja voladora. *P. capillare*. *P. sanguinale*, espontáneas en España y Argentina.

Moha ó mijo de Hungría.—Panicum germanicum. Prefiere suelos frescos, forraje abundante sápido, nutritivo; excelente para las vacas lecheras. Da 45.000 kilos, verde, y 6 á 8.000 seco por hectárea. El verde mejorado de California, de Vilmorin, es de mayor porte produce un tercio más. Se adaptan á terrenos de poco valor cultural y resisten bien la sequía.

Pasto de Cuaresma.—Digitaria sanguinalis. Llamado asi por la época en que vegeta en la Argentina. Amacolla bien, da bueno y apetitoso forraje, es recomendado por Girola como nutritivo. Debe contarse con él en las mezclas pratenses.

Ray grass.—*Lolium perenne*. *L. Italicum*. *L. temulentum*. Vallico. Codeta. *Lolium brasilianum*, Cevolillo ó ray gras criollo. Este forma en la Argentina un pasto tierno de primavera, que se extiende bastante cultivándole mucho como complementario de los alfalfares, para pastos polífitos. El inglés, el de Italia y

el Vallico español son muy análogos, adaptan á todos los terrenos, desarrollo rápido, durables, dan heno de regular calidad.

Phalaris.—*Ph. arundinacea, coerulescens, canariensis intermedia, picta,* son rústicas, productivas y aproposito por su desarrollo para países cálidos.

Pasto manso.—*Paspalum notatum.* Llamado también pasto dulce, es de gran porte, vigorosa vegetación como sus congeneres europeos, prefiere terrenos húmedos y templados. Muy conveniente asociado á otras semillas, bastante productivo y alimenticio aún cuando algo duro en vegetación avanzada.



REANA LUXURIANS

Páspalos.—*Paspalum stoloniferum, fasciculatum (Camelote) dilatatum, virgatum, pumilium, plicatulum, quadrifarium.* Plantas rústicas, fuertes, hacen buen servicio en pastos naturales ó praderas artificiales en Europa y Argentina, prefieren climas cálidos.

Teosinté.—***Reana luxurians.*** Planta de Guatemala, de gran desarrollo en climas cálidos y terrenos fértiles; forma céspedes amacollados de más de un metro de díametro, llegando á una altura de 3 metros, dando abundante y excelente forraje azucarado, que resiste varios cortes si no se le deja espigar.

Gramineas españolas espontáneas.--Señalamos algunas como tipos. ***Catabrosa acuática.*** Uno de los mejores forrajes de España. ***Glyceria aquática,*** peligrosa. ***Glyceria fluitans.*** Buen pasto de terrenos húmedos en España y América. ***Sphenopus Gouani.*** Propia de terrenos salobrales. ***Scleropoa rigida*** de los terrenos arenosos. ***Eriantus Ravenae,*** que forma grandes céspedes en los ríos españoles. ***Polypogon elongatus. P. monspeliensis. P. maritimus. Piptatherum multiflorum. Koeleria cristata. K. setacea. Setaria verticilata.*** Pegallosa. ***Deschampsia flesuosa. Eragrostis megastahya. E. pilosa,*** común á América y España. ***E. poeoides. Imperata cylíndrica. Schis mus marginatus.***

Gramineas argentinas espontáneas.—Indicaremos algunas de la flora del Tandil. ***Aristida pallens. A. spegazzini. Oryzopsis lasiantha*** O. bicolor. ***Bouteloua megapotámica. Chateachloa viridis Ch. gracilis. verticillata. Deyeusia hygrométrica. Danthonia decumbens. D. tandilensis. Andropogon hirtum. A. consaguineus, A. sacharoides*** y otros, ***Calamagrostis arundinacea. C. Montevideensis.***

En Colombia se emplean mucho, para alimento del ganado entre otras cultivadas y espontáneas, la paja de paramo formada por varias Stipas y el ***Gynereum sacharoides*** caña braba, que también se ha ensayado para el azúcar.

En varios puntos de América, abundan otras gramineas de buen porte que tienen las mismas aplicaciones. Ya hemos dicho que las gramineas son numerosísimas y de gran area de dispersión, por todos los ambitos del planeta.

CAPÍTULO IX

Leguminosas

Esta familia numerosa é importante, se caracteriza facilmente por su flor papilionacea ó amariposada, de colores brillantes y aspecto atractivo. El fruto que da nombre á toda la familia. »Legumbre» varia en su forma pero responde siempre á la misma estructura. Tanto por las semillas y fruto, como por varios pro-

ductos y por su follage, presta grandes servicios á la industria y á la alimentación del hombre y de los animales.

Recaba hoy mayor á importancia, la atención esta familia, no por su riqueza en principios nitrogenados como *la legumina*, llamada caseina vegetal, sino por la función económico-biológica, que se asigna á estas plantas de captación del nitrogeno atmosférico.

Quieren unos que las nudosidades de las raíces sean receptáculos de microbios especiales, *Rizzobium leguminosarum*, cuya función les hace fijar el nitrógeno. Para otros es duvitativa y señalan esa función como exclusiva de los microbios del humus. *(B. nitrosomonas).*

En todo caso, aquí lo que importa saber es que desde muy antiguo estas plantas se consideran como mejorantes y en su alternativa con los cereales se fundan principalmente, los principios del cultivo moderno, que Solari ha sistematizado dándole su nombre.

Consideradas zootécnicamente, tienen una importancia igual á la de las gramíneas.

Hemos citado antes como forrageras de ocasión, la aulaga, la retama, el arnallo que pertenecen á esta familia.

Hay otras muchas leguminosas, que dan excelentes forrajes ó granos alimenticios. Tienen de común su carácter de mejorantes y condiciones para las alternativas; su riqueza en legumina; fácil digestibilidad y la aplicación ventajosa para todos los animales.

El meliloto. *Melilotus oficinalis*, y las semillas de Alholba *Trigonella foenum grecum*, contienen coumarina que aromátiza.

Las lentejas, guisantes y algarroba, son útiles en yerba y grano.

El *Lotus corniculatus*. *Lathyrus tetragonolobus*. *Coronilla varia*. *Ononis*. *Hiniestas*, y otras muchas forman parte de praderas compuestas ó se siembran alguna vez solas. Creemos oportuno dedicar alguna atención á las siguientes.



LOTUS CORNICULATUS

Alfalfa.—*Medicago sativa.*—Planta muy vivaz que reclama riegos frecuentes.

Representa un excelente forraje para el ganado, al que puede proporcionársele en verde y se dice es más favorable henificada.

Económicamente, rinde mucho, durando los alfalfares sobre 4 años en cuyo periodo se practican cortes á razón de 6 por año. En las tierras cálidas de Colombia, se obtienen 12 cortes.

Composición.—Materia seca 480, azúcares 310, protéina 150, grasa 25. Coeficiente de digestibilidad por $^0/_0$ 64. Equivalente nutritivo 87.

Puede administrarse sola ó asociada á las diferentes pajas.

Hay que atender con cuidado á defender la pradera de todas las plagas agrícolas y en especial de la *cususta*, de los cardos etc.

No cortarla cuando está mojada, procurando buena henificación, limpieza y almacenado.

Suele desarrollarse el *micrococus heni* que da origen á la llamada fiebre de los henos.

No debe calcularse para la alimentación por volumen, sino por peso, pues mientras un metro cúbico da 70 kilogramos de peso, en balas y en la hidraulica sufre una compresión que duplica y aun cuadruplica el peso para el mismo volumen.

Es tan conocida y se halla tan extendida esta planta, que no creemos necesario, en obra de esta naturaleza, insistir sobre ella. Quien ignora que en aquellos climas y fertiles terrenos de regadío que se prestan á este cultivo, se constituye en el brazo derecho de la Zootecnia.

Unicamente nos cabe recomendar que se haga su cultivo con esmero, y abonando bien la tierra á la que tanto se demanda, segándola oportunamente antes de que grane y amarillee, desecándola con cuidado y conservándola prensada en lugares secos.

Tréboles.—Se distinguen sus variedades por el color de la flor según sea este rojo, violeta ó blanco, cuyas distinciones son más de caracter agrícola.

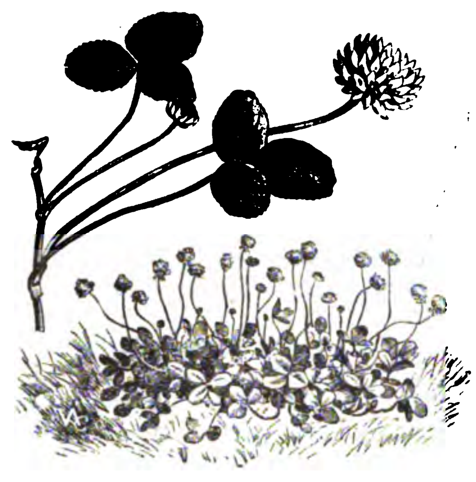
Plantas que se asocian á otros cultivos ó de alternativa dan buenos forrajes y no muy exigentes en cuanto á la calidad de terrenos, se prestan bien á un cultivo intensivo, resistiendo según los climas.

El trébol rojo, se recolecta cuando sus hermosas flores han aparecido, pudiéndose practicar hasta tres cortes por año, con un rendimiento medio de 15.000 kilos por hectárea (5.000 kilos por corte). La henificación requiere gran cuidado.

Sufre mucho cuando se hace consumir llevando los animales al pasto, por eso solo conviene esta práctica, si existe el propósito de cesar su cultivo.

En los terrenos próximos al mar y á los grandes rios y en general donde las aguas subterráneao son bastante superficiales conviene el trébol, pues las demás forrajeras, especialmente la alfalfa, prosperan poco.

En España los tréboles ocupan un lugar distinguido en la rotación de cosechas, siendo muy de aplaudir el interés con que los señores ingenieros agrónomos, en especial en las granjas de Zaragoza y la Coruña, han practicado ensayos y trabajado con ahinco para difundir tan útil planta.


TRÉBOL BLANCO

El trébol blanco tiene parecidas propiedades. Se le considera algo más tierno y nitrogenado; sembrándose asociado á otras plantas.

El violeta requiere terrenos frescos y profundos, es más precoz que los otros, no estando tan sujeto á degenerar como el blanco.

La Lupulina *(Medicago Lupulina)*. Es análoga y se llama por su flor, trébol amarillo.

Hay otro amarillo que se llama el trébol vulnerario *(Anthyllis vulneraria)* más propio de las tierras secas y arenosas, un poco menos azoado y se mantiene tierno más tiempo. Estos son más rústicos y pueden formar parte de las praderas artificiales.

Citisos.—*Virgilio*, *Plinio*, *Dioscorides y Teophrasto* hablaron en varias ocasiones, de una planta cuyas hojas se empleaban con éxito en la alimentación de los animales, en aquellos tiempos en Italia.

Se han ocupado en distintas épocas, los botánicos y praticultores, en determinar que planta fuera ésta, que los griegos y latinos denominaban *Cytisus*.

Tratándose de una planta arborea ó arbustiva, de hojas trifoliadas, se creyó por algunos, si pudiera ser alguno de los codesos, pero como el principal, codeso de los Alpes, lluvia de oro, falso ébano, *Cytisus laburnum* es venenoso, no es probable se tratará de estas


TRÉBOL VIOLETA

plantas, como muy bien opina Grandeau. Ocupándose incidentalmente Guerrapain opina, pero sin dar razones, que pueden se el ***Cytisus nigricans*** en la Italia central y el ***Cytisus hirsutus*** en la Alpina.

Para Heuze el ***Cytisus*** de los griegos es la Alfalfa arbórea. ***Medicago arbórea*** y el de los latinos es el ***Cytisus sessilifolius***.

Nuestro botánico, Laguna en sus comentarios al Dioscorides publicados en el siglo XV, trascribe los párrafos correspondientes y da un grabado de la planta que le enseñaron en Italia como la verdadera.

Existe alguna confusión, en este asunto pero compulsadas todas las opiniones entendemos que el ***Cytisus*** de los antiguos es, según dice Heuze, el

Cytisus sessilifolius. Esta planta que crece abundantemente en toda Italia, es asimismo indígena en varios puntos del Pirineo español, señalándose en los alrededores de Jaca por los botánicos aragoneses Loscos y Prado. Su caracter arbustivo, arboreo según los climas, sus hojas glaucas y los demás caracteres parecen concordar con la descripción de los antiguos.

También pudiera referirse el Citisus al ***Cytisus argenteus*** L. ó ***Argyrolobium Linnaeanum***. Walp, propagado por los Pirineos y por todo Aragón.

La cuestión de los ***Citisus***, se relaciona con los estudios acerca de los cultivos de leguminosas arbóreas y arbustivas para pastos.

Dadas las ventajas de la vegetación de las leguminosas, hay que presumir que las plantas de esta familia de mayor porte, las pueden ofrecer mayores aun. Son esquilmantes ó son mejorantes estas plantas? Existen en ellas las nudosidades microbianas y por ellas ó en otra cualquiera forma producen, la simbiosis, la siderización, la solarización, en una palabra la captación intensiva del Nitrógeno atmosférico? Conviene insistir en esta via.

Hasta ahora, se ha dirigido alguna atención hacia tres plantas parientas próximas de la alfalfa, planteando el problema de hallar una que fuera más resistente, para ello se ha atendido á las siguientes.

Alfalfa arbórea.—***Medicago arbórea ó falcata*** que se desarrolla bien, de bastante porte y es muy apetecida por los animales. El Cytisus de los griegos según Heuze.

Alfalfa rústica.—***Medicago media***. Es una Mielga perfeccionada ó seleccionada, erguida, de hoja ancha y jugosa, da cuatro cortes abundantes además de dos brotes para pastarlos directamente, señalándose á la atención como resistente, productiva, apreciada por los animales y nutritiva.

Mielga rastrera.—***Medicago prostata***, leguminosa trifoliada muy conocida por sus tallos echados, que crece en los eriales, linderos y caminos, arroja raices á gran profundidad por lo que resiste las mayores sequías y malos tratos, se acomoda á todos


VEZA DE PRIMAVERA

los terrenos, es rústica, resiste los calores y fríos y siendo muy alimenticia es apetecida por todos los animales.

Tagasate. — Pertenece á esta familia tambien el *Cytisusproliferus albus* propio de climas cálidos, extendido y apreciado en Canarias, países del medio día, Argel, etc., que es un buen forraje conveniente, productivo y que también pudiera tener relación con el *Cytisus* por su aspecto *albus* ó glauco. Las semillas de este, necesitan ser escaldadas para sembrarlas, porque sino tardan mucho en germinar.

Esparceta.—*(Hedisarum Onobrychis).* Existen algunas variedades mereciendo especial mención la *mejorada de dos cortes*. Constituye un excelente forraje para toda clase de animales, por su gran valor nutritivo y por lo bien que la consumen. El grano es de util aplicación para el cebo de aves y se dice que tiene la propiedad de anticipar la puesta.

Zulla.—(Hedysarum coronarium) se parece bastante á la esparceta. Un prado de zulla suele producir 15.000 kilos por hectárea.

Tanto la Esparceta como la Zulla, constituyen plantas de gran recurso para los terrenos pobres calcáreos, y secos. Reportaría grandes beneficios en algunas regiones de Buenos Aires donde la alfalta es de difícil cultivo.

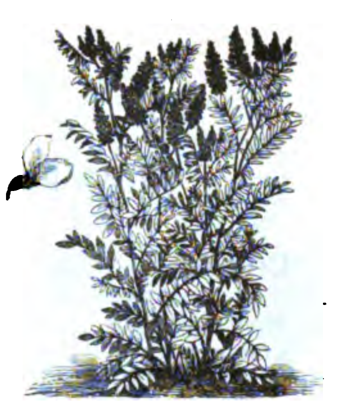
En la costa de Mar de plata, la zulla ha servido para obtener enorme producto de aquellos inmensos arenales antes movedizos y hoy asiento de exuberante vegetación. En beneficio de la ganadería convendría fomentar el cultivo de esta planta, sobre todo donde existen terrenos incultos.

En los grandes centros dedicados al engorde, la esparceta y la zulla son objeto de gran demanda.

Vezas.—*Arbeza de Wagner.* *Guijeta.*—Es una leguminosa de tierras frías que conviene sembrarla asociada al centeno, para que se sostenga. Se distingue por su flor violeta. *Vicia sativa.*

Guija. (Lathyrus Sativus). Leguminosa de las tierras calcáreas resisteute á la sequía. Flor blanca.

Almorta. (Lathyrus Cicera, Muy rústica, resiste la sequía y el frío; flor rojo de cobre.


RUDA CABRUNA

Latirus Silvestris.—Leguminosa modernamente preconizada como muy productiva, mejorante y alimenticia, señalándosele una riqueza de 254 de proteína digestible y 55 de grasas por 1.oco de producto, siendo el forraje más rico en nitrogenados comparable á las habas.

Estas plantas producen buenos forrajes verdes propios de tierras poco aptas para el cultivo. Son mejorantes, dan más heno que los tréboles y alfalfa por contener poca agua, teniendo gran valor nutritivo.


RUTABAGA CUELLO VERDE

Algunos Lathyrus producen en el caballlo el lathyrismo.

Galega ó Ruda cabruna. Galega oficinalis. Es una planta muy conveniente en los prados, bien que no sea frecuente; gustan de ella los animales; es muy rica en protéicos, por lo que se le asignan propiedades galactógenas. Seca es un poco rechazada si se da pura, pero se puede incorporar á los otros alimentos.

CAPITULO X

Otras plantas forrajeras

Crucíferas.—Plantas de vigorosa vegetación, son rústicas, resistentes, notables por su abundancia de nitrógeno; contienen principios sulfúreos que las hacen picantes al gusto.

Comprenden muchas variedades de coles, nabos forrajeros, rábanos, mostaza, lepidios, coclearia que son apreciadas por las vacas aumentando la leche, pero si se hallan en exceso, alteran su sabor.

La principal ventaja asignada á estas plantas, es por ser de invierno en su mayor parte.

Nabos forrajeros.—Son varias especies del género *Brasica napus* propios de países y estaciones frías, producen buenos recursos alimenticios en la peor época, siendo bastante nutritivos y ricos en nitrogenados. *Col nabo.* Brasica napa. Su raiz es el alimento vegetal de relaciones nutritivas más estrechas $^1/_8$ por tener mucho nitrógeno.



RUTABAGA CUELLO VIOLADO

Rutabaga ó col nabo.—*Brássica campestris napo brássica.* Es una crucífera que se cultiva bastante en Francia é Inglaterra, de bastante rendimiento bien aceptada por los lanares expecialmente y rica en nitrógeno. Hay variedades: de cuello amarillo, verde y violado. Esta última mejorada y de forma globosa es más fina y de mayor rendimiento.

Coles forrajeras.—*Brássica olerácea.* Existen muchas variedades propagadas en cada comarca por tradición. En Francia se hallan muy extendidas como un buen recurso para los paises frios y como forrajes de invierno.

Estas crucíferas merecen atención como adaptables á los más variados terrenos, abundantes en nitrógeno y apetecibles para los animales.

Sería conveniente su propagación en España, aun cuando se dice que como otras de la familia, administradas en gran cantidad y durante mucho tiempo, pueden dar un olor especial á las leches, mantecas y aun á las carnes. Esto se evita no abusando de tal alimentación.

Sometidas al salado, con algún aromático y ensiladas, dan una especie de *choucroute* que puede tener oportuno empleo para aumentar las reservas invernales.



COL FORRAJE DEL POITOU

Familia de las compuestas.—No tienen gran importancia pratense, pues la proporción que señalan Vermorel y otros en la composición de los prados artificiales es insignificante. Su caracter es que se adaptan á los excesos de sequía y humedad de ciertos terrenos. Son tónicas y aromáticas, pudiendo considerarse más como condimentos.



COL FORRAJE DE LA SARTHE

Comprenden varias especies de los géneros *Cichorium*, *Lactuca*: *Taraxacum*, *Sonchus*, *Achilea*. *Antemis*, *Eupatorium*: Cardo ó Escarola forrajera, etc., todos se recomiendan como auxiliares y de efectos tónicos.

Girasol.—*Helianthus annus*. Planta de la familia de las compuestas conocida por el movimiento de sus capítulos que le da nombre.

Es una planta muy útil cultivada en América donde alcanza gran porte. Se emplea para alimentación de vacas lecheras, conejos, aves y otros animales empleándose las hojas y las semillas que pueden servir previamente, para extraer un excelente aceite. Esta planta es muy apropósito para sanear terrenos húmedos por que en su vigorosa vegetación evapora gran cantidad de agua.

Se desarrolla bien en los terrenos salados de la Argentina y podría tener gran aplicación en España.

Topinambour.—*(Helianthus tuberosum)*. Pataca. Planta originaria de Méjico, sus tubérculos son de forma irregular habiendo conseguido Vilmorin obtener una variedad amarilla de tubérculos regulares.


COL CABALLAR

Es una de las plantas más apropósito para poner en valor terrenos pobres.

La composición del tubérculo de los *tallos y hojas* acusa cifras elevadas en inulina (amiláceo) y algo de nitrogenados y grasos, por lo que apesar de su caracter acuoso 78 % es buen alimento.

Pueden reemplazarse 100 kilogramos de heno por 200 de topinambour.

El topinambour constituye un buen recurso alimenticio para todos los animales, si bien debe hacerse notar la resistencia que opone el cerdo para consumirlo. Lo aprovechan ventajosamente los bóvidos y ovidos.

Los tallos también se utilizan para la alimentación, pero se aconseja no cortarlos hasta que el tubérculo se halla desarrollado. Es de conservación difícil.

La materia azucarada del topinambour es la *inulina*, químicamente difiere algo de los azúcares, pero prácticamente tiene las mismas indicaciones.

La Dalia produce gran cantidad de tubérculos parecidos, ri-

cos en inulina, pero el gusto aromático que tienen, dificulta que sean bien aceptadas por los animales en las varias tentativas que se han praticado para su empleo.

Debemos recordar aquí que la raiz de grama, contiene también gran cantidad de este principio, inulina, por lo que no debe desperdiciarse, siendo buen alimento cortada ó cocida.



GIRASOL DE CALIFORNIA

Umbelíferas.—Los caracteres principales de las plantas de esta familia es ser muy rústicas, propias de terrenos secos, y aromáticas. Algunas vegetan también en los pantanosos, éstas son sospechosas.

Tienen importancia las raíces en la zanahoria y la *chirivia*.

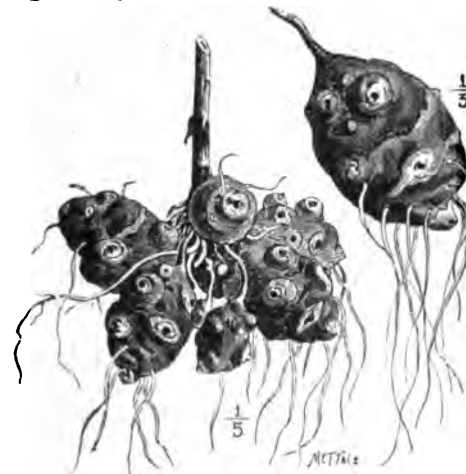
Pertenecen también á esta familia los *Anthriscus sylvestris* y *cerifolium*, aromáticos y el *Heracleum spondilium* azucarado.

Pueden referirse á este lugar la alcarávea, cominos, cilantro y anís, cuyos residuos después de cocidos para la fabricacion de esencias, se aprovechan algunas veces.

Chirivía.—Panais en francés. *Pastinaca sativa*, es una raiz que tiene algo de la zanahoria y recuerda por otra parte la remolacha.

Es bastante azucarada, de buen desarrollo y la comen bien los ganados.

Cocida es mucho más aceptable. En España se há usado en algunas épocas. Por varios zootecnistas, se ha dicho que producía intensas oftalmias.



PATACA COMÚN

Forrajes varios.—Otras plantas pertenecientes á variadas familias, sirven de alimento á los animales, habiéndose intentado su cultivo y asociándose sus semillas á las praderas artificiales.

Como no se trata de un tratado agrícola indicaremos tan solo algunas de ellas.

Trigo sarraceno.—Polygonum fagopyrum L. de las Poligóneas. Aun cuando reci-


GIRASOL COMÚN

be este nombre, no tiene aspecto de trigo, ni gramíneo. Es planta ya de antiguo conocida. Suele dar 20000 kilos de forraje verde, excelente para las vacas lecheras. El grano también se usa para el alimento de animales.

Tiene *enfermedad*, fagopyrismo, puesta en duda por muchos. Se dice que causa gran modorra y una especie de locura. Puede ser un efecto cianogenético.

La ortiga gigante.—*Urtica dióica*. Es muy rústica, produce 2 á 3 años y es la única forrajera que no exige cuidado alguno, luchando con las demás plantas y con los agentes cósmicos.

Se ha señalado como tónica y excitante de la postura en las aves, pero no hay que fiar mucho en esta acción, por que sus pelos irritantes pierden su ácido fórmico por el corte.

Cariofíleas.—*Esparcilla. Spergula Arvensis* tiene por algunos partidarios para tierras frías y silíceas.

La spergula gigante, S. *máxima*, se recomienda como muy productiva.

Rubiáceas.—*Rubia Asperula, Galium Luteum*. El tallo de la *tinctorium* apesar de sus asperezas es muy buscado por los cerdos.

Forman parte de algunas praderas.

Quenopodiáceas.—*Quenopodium Quinoa*, como los *Atriplex* son apropósito para terrenos salitrosos.

Irídeas.—*Iris pabularia* recomendado para praderas húmedas, algo basto.

Algunas Rosáceas, Dipsáceas, Escrofuláreas, Plantagineas Labiadas, etc., pueden ser también alimenticias para los animales y forman en mínima proporción entre los pratenses.

Calabaza forrajera,—Zapallo criollo. Una de las principales especies es la *Cucúrbita máxima* que comprende algunas variedades de rápido desarrollo, utilizadas como alimento del ganado, sobre todo donde es difícil la obtención de otros forrajes. Su cultivo es bastante limitado porque requiere climas cálidos para prosperar y mucha agua.

Prácticamente, solo es utilizable el fruto, pues los tallos y hojas además de poco nutritivos, no son apetecidos por los animales. Adminístrase aquél, dividido en rodajas ó pequeños trozos, ya solo ó bien espolvoreado con salvado y otros residuos de molinería.

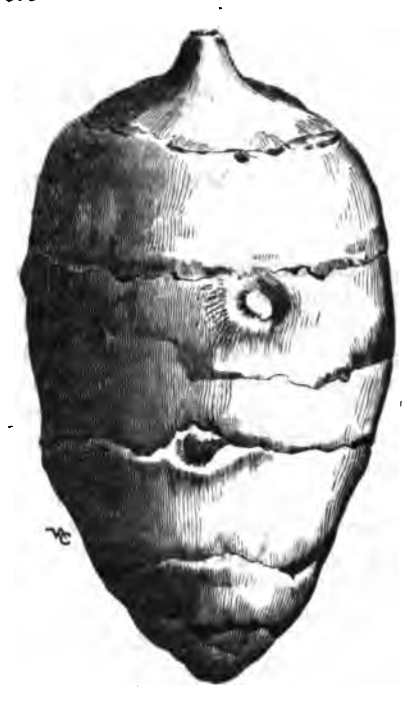
Constituye un alimento de recurso, en años de escasez apetecido por las vacas y cerdos, determinando en aquéllas que los *calores* sean poco apreciables y hasta la suspensión. En los cerdos sus efectos son más favorables, sobre todo cuando se les da cocida juntamente con semillas, ricas en aceite y en albumina.

Las calabazas resisten poco, después de recolectadas, las

temperaturas extremas y su conservación es difícil. La incluimos aquí aun cuando es un fruto, por la semejanza de su carácter.

La alimentación extra económica.—Si el verde para todos los animales tiene algunas indicaciones que no pueden pasar desapercibidas al explotador inteligente, siendo motivo para ciertos aprovechamientos, no debe abusarse de él.

Los forrajes verdes demasiado tiernos, las coles y otras verduras y residuos, las calabazas, nabos, nabos coles y rutabaga y lo mismo las pulpas sin desecar y otros residuos parecidos, pueden aprovecharse en buenos principios económicos, pero como un factor, de menor importancia en la composición de las raciones.



PATACA MEJORADA DE VILMORÍN

El olvido de esta regla, produce estados hidro-hémicos, con predisposición á todo género de infecciones, que debilitan y hasta destruyen el organismo, haciendo improductivos todos los esfuerzos.

Muchas veces por no tener en cuenta, que no es el volumen el que alimenta, sino el peso de la materia seca, se ha pretendido la cria de animales, fundamentándola en condiciones al parecer de economía, que no es lo mismo repetimos que económicas, y queriendo hacer el milagro de producir vida, leche, carne y grasas por medio de alimentos que no tenian de tales, más que el nombre, Los resultados no se han hecho esperar, siendo por lo regular desastrosos y en más de una ocasión se han achacado á todo menos á su verdadera causa. Nada más natural que así suceda, cuando la sordidez ó la ignorancia informan esta materia. Alimentos que tienen más del 80 $^0/_0$ de agua no pueden servir de base única y seria para una explotación racional.

Ténganse muy encuenta nuestras repetidas indicaciones que condensan la noción fundamental de la Zootecnia. El animal necesita algo sólido para producir y esa noción de solidez, significa en este caso, materia adicional al lastre verde.

CAPITULO XI

Vejetales nitrogenados

Caracteríscas.—Según podemos deducir de los estudios ampliamente consignados, estos han sido el eje de la antigua explotación de animales y hacia ellos han convergido de siempre los cuidados de los agricultores, para su producción y de los zootecnistas para su aplicación.

No les regateamos importancia, pero creemos que no hay que salirse de los términos en que hemos planteado el problema.

Los nitrogenados se deben administrar con cuidado para que reparen y fomenten, sin pasar á las funciones de la calorificación. Esto se consigue sosteniendo acertadamente las relaciones nutritivas con arreglo á la especie, la raza, el individuo y su aplicación económica.

Entre los nitrogenados de más práctica aplicación, vamos á estudiar algunas semillas leguminosas en las que se especializan los principios nitrogenados que han recibido el nombre de legumina y cuyas características químicas tanto la aproximan á la caséina que se la ha llamado Caséina vegetal.

No olvidemos que según hemos visto en el estudio sobre los nitrogenados, si bien todos los principios han de someterse á la elaboración gástrica, se asimilan mejor cuanto su naturaleza los aproxima más á la especialidad albuminoidea.



SOJA HÍSPIDA

Soja.—Soya. ***Soja híspida***. Leguminosa oriunda del Japón, propagada por América y que ha tenido varias alternativas en Europa. Rustica y productiva, se hace recomendable por su riqueza en nitrogenados, pudiéndose emplear como forraje cuando esta el grano á medio formar, como verdura y para grano seco. En es-

te caso los residuos pueden ser ensilados. Existen algunas variedades poco diferenciadas.

Con abono completo se recolectan 1700 kilos por hectárea y 30.000 en forraje verde, debinédose tener presente que este es muy nutritivo por contener 46 % de materia seca, cuando casi todos dan 29 % y es ésta la más rica en protéina. En cuanto al grano basta comparar los siguientes datos:

Soja.—N. 36'89 Grasas 17'63 Amiláceos 7'50 Agua 9'39.

Carne.—N. 22'74 Grasas 2'50 Agua 94.

Además de su mayor riqueza en fósforo y potasa.

Si se la compara con los cereales, les triplica los protéicos y lleva aun ventaja á todas las leguminosas.

Se han hecho en diversas ocasiones entusiastas propagandas á favor de la Soja que han solido quedar sin eco.

Habas.—(Vicia faba. L.) Leguminosa que tiene muchas variedades y cuyo cultivo se considera como mejorante. Utilízase como forraje y por su semilla.

Para la primera se requiere segar la planta cuando está en flor constituyendo un alimento bastante bueno.

La semilla pesa aproximadamente 66 kilogramos el hectólitro y su composición según Müntz y Girard es como sigue:

Agua, 18'07. Materia azoada, 24'54. Grasa, 1'05. Extractivos, 47'60. Celulosa, 6 08. Cenizas, 2'57.

Su riqueza en elementos nutritivos, su gran digestibilidad, el precio y la facilidad de transportarla, han dado lugar á que se generalice mucho su empleo, sobre todo en la alimentación del caballo.

Durante mucho tiempo, se ha creido que las habas determinaban alteraciones del aparato digestivo y accidentes debidos al estado pletórico que manifiestan los animales sometidos á la influencia de una alimentación tan concentrada.

Pero experiencias muy racionales y perfectamente conducidas, han demostrado que cuando se añaden habas á la alimentación, sustituyendo á otro alimento, avena por ejemplo, debe cuidarse de conservar la relación nutritiva de la ración habitual.

Poco á poco, el caballo se adapta y tolera dósis bastante elevadas, constituyendo en muchos países el elemento que mayor preponderancia tiene en la ración.

En Lisboa, Liverpool, Londres, Birmingham, Paris etc., muchas compañías de omnibus y tranvías, alimentan los caballos introduciendo en la ración cantidades variables de habas, oscilando entre 500 gramos y 1 kilógramo. Además, para los animales de tiro ligero, este alimento presenta la ventaja de favorecer el trabajo digestivo por su poco volumen, cortando las indigestiones algo frecuentes empleando solo avena.

Abundan en las habas, la cal y el ácido fosfórico, cuya influencia, en el desarrollo de los animales, se expone en otro lugar.

Las habas, han sido empleadas con éxito para racionar los caballos de carrera, (hipódromo y caza).

En general, constituyen un alimento económico y muy conveniente para los motores animados. Los de cebo, prosperan mucho, sometidos á un régimen en el que preponderen las habas y su harina diluida en agua, conviene para las vacas lecheras y para el cebo de terneras.

En algunas puntos, la paja es consumida por los bóvidos.

Las lentejas, algarrobas, muelas, almortas y demás granos procedentes de las leguminosas, tienen gran parecido con las anteriores.

Yeros.—Prospera bien en terrenos secos y de origen calcáreo.

Las semillas oscuras parecidas á las lentejas. Composición: Materia seca, 855. Azúcares, 492. Protéina. 238. Grasa, 26. Coeficiente de digestibilidad, por % 92. Equivalente nutritivo, 45.

Los tallos pueden hacerse consumir por el ganado, cuando están en flor.

Las semillas, como puede verse por las cifras anteriores, son muy nutritivas, pudiendo servir para los équidos, para el cebo de bueyes y para las aves. A los caballos del ejército, se suelen dar alguna vez en los meses de Noviembre á Febrero Dos cuartillos se distribuyen en las tres raciones del día. No conviene para los cerdos, ni como forraje único para los équidos.

Hay muchas variedades de lentejas y lentejones, que tienen parecida composición y usos, siendo cuestión de costumbres locales la preferencia por su cultivo.

Altramuces.—Existen muchas variedades, siendo las más cultivadas el altramuz blanco y el amarillo, *Lupinus albus* y *Lupinus luteus*.

Son semillas muy nitrogenadas ricas en proteina, grasas, é hidratos de carbono. En sus cenizas abunda el ácido fosfórico.

Apesar de tal riqueza en principios nutritivos, ha habido algunos inconvenientes para alimentar el ganado, unas veces, por la resistencia que este oponía, otras porque determinaba alteraciones de alguna importancia debidas á alcaloides que contiene y comunican el sabor amargo característico de los altramuces.

Para utilizarlos como alimento deben sufrir algunas preparaciones, no conviniéndoles el altramuz á todas las especies. El ganado ovino, porcino y el buey de cebo pueden consumirlos sin inconvenientes, en el caballo determina alteraciones del aparato digestivo y las vacas lecheras proporcionan leche de inferior calidad.

Los bueyes y vacas de engorde, pueden consumir 1 kilo 500 gramos y hasta dos kilogramos; el cerdo y el carnero sobre 500 gramos.

Es ventajoso triturarlos y para evitar la *lupinosis* ó enfermedad del altramuz, que se debe á un alcaloide llamado *lupinotosina*, se han propuesto varios procedimientos.

Maceración de las semillas en agua adicionado de ácido clorhídrico; maceración en agua renovándola con frecuencia y lavado de las semillas con agua amoniacal.

CAPITULO XII

Substancias grasas

Grasas vegetales.—Las plantas contienen grasas ó congéneres, en formas variadas, diluidas en su trama orgánica y producidas por la vida vegetativa que las acumula y especializa en determinados órganos.

Las grasas se forman en el vegetal también á espensas de los hidratos de carbono ó azúcares, aunque nada se opone á considerarlas de producción más directa. Su formación es endotérmica.

En los frutos y semillas es donde de preferencia aparecen localizadas las grasas; en grandes cantidades á veces.

Surge entonces la razón económica y dado el mayor valor venal que tienen, la industria separa por variados medios la grasa, destinando al alimento de animales el residuo llamado torta y que ha dado origen á un importante ramo de comercio.

Los residuos cuando se ha obtenido el oleoso por presión retienen bastante cantidad y son más apropósito, que cuando el procedimiento ha sido el de extracción por disolventes, que agotan completamente.



MADIA DE CHILE

Madia.—*Madia satyva.* Es una planta á la que se hizo alguna atmósfera en el siglo XVIII y rueda por los libros su eco. Su forraje es regular y da unas semillas oleosas, pero su aceite solo es lampante y su pasta tiene un olor especial que la hace impropia para el ganado.

La colza.—Brassica campestris oleífera L. Crucíferas. Su cultivo como forrajera es muy antiguo. Es planta nitrogenada, rústica que debe cortarse en flor. Contiene 82 % de agua y equivale á $^1/_5$ de su peso de heno seco. Conviene al lanar.

De su semilla se extrae aceite y la pasta puede usarse para el ganado.

Aplicación de las tortas oleosas.—Si nos mostramos poco decididos en la aplicación de ciertos residuos á la Zootecnia, con éstos nos hallamos muy conformes. Hace unos años se perdían ó convertían en estiércoles, los productos secundarios de las industrias oleíferas, que por ser ricos en féculas y nitrogenados han hallado excelente aplicación para este uso.

Tienen otra nueva razón para que les otorguemos nuestro aplauso.

Según nuestro modo de ver, corroborrado por algunos ensayos, la materia nitrogenada que contienen muchas semillas, es congénere á lecitina cuya importancia en la alimentación dejamos ampliamente consignada.

La soja, semillas de algodón, de lino etc., contienen hasta un 2 % de nitrogenados. Algunas gramíneas como el maiz, ciertas leguminosas, las olivas, la grasa de los granillos de uva, etc., también tienen cantidades notables.

El trigo, el arroz, los *gérmenes de trigo* y de maiz separados para obtener ciertas condiciones en las harinas, son ricos en grasa y coutienen tambien lecitinas, nucléinas, diastásicos, etc.

En la gran industria el aprovechamiento de los frutos tropicales da el coprah, la palmista, el basive, la semilla de algodón (bien mondada) la cascarilla de cacao y otras.

Entre los indígenas el cacahuet, sesamo, nuez, lino, colza, adormidera y con preferencia la oliva. Los antiguos residuos de la molturación mezclada (cospillo) no son recomendables del todo.

Se han preconizado varios procedimientos y resulta que las tortas de oliva *deshuesada*, retienen bastante grasa, importante cantidad de protéina y no azoados, calculándole un valor de 20 ó 25 pesetas los 100 kilos.

En cuanto á los huesos constituidos por seminina casi pura, sin grasa, pueden servir para hidrolización ácida, pero no para alimentación directamente.

Reconocimiento de las tortas residuales.—Es grande la importancia económica de este producto. En Francia por ejemplo, se producen unas 450.000 toneladas cuyo valor asciende á 50 millones de francos.

España y los paises americanos, podrían producir grandes cantidades por las facilidades para el cultivo de los oleosos. En la Argentina se cosecha el lino por miles de toneladas y podría dar pastas á todo el mundo.

Artículos de poca estimación se prestan á todo género de alteraciones y falsificaciones, por las dificultades que se ofrecen á su análisis que gravaría mucho el producto. De aquí que se abuse en gran escala, el 36 % de muestras suelen estar adulteradas.

Para tener garantías débese en primer lugar adquirirlos de modo que cada especie esté separada para poder juzgar mejor de sus caracteres. Las de crotón, jatropha, mostaza negra y blanca, son purgantes é irritantes. Las de ricino no pueden em-

plearse con toda clase de ganado, y las de hayucos no descortezados pueden originar abortos.

Conviene distinguir los prensados, que son más ricos en grasa, de los tratados por disolventes, que aún cuando pierdan luego el sulfuro de carbono residual, quedan muy agotados. Echados sobre agua los primeros forman una masa pastosa, voluminosa, sobrenadando un líquido poco limpio; mientras que los segundos más ásperos y duros, tardan en hincharse y el líquido queda claro.

Por efecto de la poca atención y mal almacenado, suelen ofrecer en su masa partes enmohecidas, hongos y verdaderas podedumbres que no solo rebajan su valor y alteran sus condiciones de riqueza y digestibilidad, sino que pueden causar accidentes graves.

Por descuido ó falsificación, pueden hallarse mezclados con tierras, arenas, yeso, sulfato de barita, tierras de panadería, harina de arroz, restos vegetales remolidos, corozo de las fábricas do bisutería, serrin, tegumentos, glumás, cáscaras, tallos y restos de maíz, almendra, cacahuete, etc.

Residuos del porgado, negrilla, lentejon, lolio, cúscuta, semillas de crucíferas, mostaza de indias, melampiro, restos filamentosos, etc.

Estos productos alteran las condiciones nutritivas, pueden ocasionar trastornos gástricos ó sembrar plantas perjudiciales, pasando sin alteración por el tubo gástrico.

Los ensayos más prácticos, pueden ser por el agua en la que se iran á fondo los cuerpos pesados ó sobrenadarán los ligeros. Por combustión que deben dar pocas cenizas y por la observación microscópica, á pocos díametros, comparando con muestras conocidamente puras.

En este ramo como, en el de abonos, habra necesidad de tomar medidas para cortar el fraude. Lo mejor es que las compras importantes se hagan por medio de muestras, que deben ser comprobadas por un laboratorio ó estación agronómica oficial.

Ricino.—*Ricinus comunis*. Es una planta de las euforbiaceas, notable por su gran desarrollo y producción de semillas oleosas.

El ricino en la alimentación de animales. Conocidas son las condiciones purgantes de estas semillas que en gran cantidad llegan á ser tóxicas. Dos razones han hecho llamar la atención hacia ellas, zootécnicamente. Primero, por su fácil cultivo y gran producción; segundo, por constituir un importante residuo de la industria oleífera.

En diversas épocas han surgido envenenamientos de personas y animales, citándose como ejemplo los registrados por Gasparin, y otros, en 1844 que vieron perecer ochenta carneros; y en 1893, 15 caballos de un valor de 10.000 francos.

De los datos de Cornevin, resulta que la resistencia de los animales varía mucho, siendo el conejo, el carnero, el buey y el

caballo muy sensibles, un poco menos los porcinos y resisten bastante bien las aves.

Los principios activos son la *ricina*, *ricinina* y ácido *ricinóleico*, observándose que la sal común y el sulfato de sosa exaltan la acción.

A fin de aplicar estas substancias á la alimentación, se hicieron experimentos con objetivos de adaptación, empezando por cocer las tortas de ricino con lo que ya se podían hacer entrar en las raciones, pero siguiendo las investigaciones se ha llegado á un procedimiento de *vacunación*, en cuya virtud por medio de la ricina disuelta en agua salada y en la que se hace macerar la torta; filtrado y esterilizado el líquido, queda convertido en una especie de vacuna por la destrucción de un principio de fermentación irritante, quedando un antagónico que existe en el ricino y produce la constipación.

Se han hecho varios ensayos, de los que resulta probada la eficación de las inyecciones hipodérmicas del líquido asi preparado.

Una vez vacunados los animales, pueden recibir en su ración no solo las tortas, sino los mismos granos de ricino. Las carnes pueden ser consumidas impunemente.

CAPÍTULO XIII

Alimentos azucarados

Teoría de su acción.—Cada vez recaba más importancia en la alimentación del hombre y de los animales el elemento azúcar, por la antigua teoría glucogénica de Claudio Bernad, que ha recibido la sanción del modernismo en la Fisiología y en la Zootécnia, y aún ha sido explicada su importancia según hemos ejado dicho.

En sentir de aquél, el azúcar que se había descubierto difundido por todo el organismo, tenía nacimiento en el hígado constituyendo el *glucógeno*, isómero del almidón, que según Sanson los herbívoros extraían de las plantas, y los carnívoros de aquellos. Más según Bernard, la función se verifica de igual modo en el hígado que en las plantas, á expensas de los hidratos de carbono en primer lugar, de las grasas y de los albuminoideos luego.

Hoy se concede una extraordinaria importancia como elemento nutritivo al glucógeno. Su poder energético es considera-

ble y el músculo no puede funcionar más que á expensas de él. Así queda explicado el porque todos estos cuerpos, constituyen los *respiratorios* de Liebig que hoy podemos llamar *térmogenos*. Quema la máquina carbón é hidro carburos. El animal quema azúcares con sus diversas funciones y denominaciones, destrosas, feculentos, celulósicos, y hasta leñosos. Forman *legiones*, mejor que grupos, pero todos se carácterizan por su función *glucogénica*.

Mas, si bien su papel, es eminentemente termógeno, no puede negársele cierta relativa plasticidad, porque los animales; ni con todo nitrógeno; ni sin carbono podría establecerse la función orgánica; ni por último, deja de ser compleja la función de los hidratos de carbono, de los nitrogenados, y de los grasos para limitar netamente, cuales se queman integramente y cuales se combinan para aumentar el peso del animal.

En esto hay que ser ecléctico. Reparan y se queman los nitrogenados; reparan y se queman los grasos; reparan y se queman los hidratos de carbono; y todos, tienden á subvenir en la medida de sus características, al fenómeno vital ofreciendo cuando su materia; cuando su fuerza, según el tiempo y la ocasión. La naturaleza gasta primero lo más fácil de transformar y suple las deficencias dirigiendo su atención á lo más complejo, cuando aprieta la necesidad.

Aplicaciones que se derivan.—Claramente se dibujan para el pensador, las tendencias económicas de la moderna Zootécnia, en este asunto.

El cultivo intensivo de los vegetales de gran producción y riqueza sacarina, hecho en climas cálidos, ha de produdir una revolución industrial en la producción de animales y sus productos.

Los caballos y animales de fuerza acusan vigor, buen aspecto, su pelo se hace lustroso y resisten bien la fatiga, con los sacarinos.

El engorde de novillos, carneros y cerdos, es una aplicación que ha de producir excelentes efectos á base de los mismos.

En las vacas á explotación lechera, les será cada vez más útil esta alimentación fuerte y sana, aúnque según algunos, es en los animales en que menor efecto se nota con la alimentación azucarada.

Hemos visto la importancia alimenticia que la Ciencia moderna atribuye al azúcar; entendiéndolo en el sentido vulgar de la palabra, que bien proceda de la caña ó de la remolacha, es químicamente una Sacarosa, cuya fórmula se representa por $C^{12} H^{22} O^{11}$.

Su aplicación práctica es función económica, política y social, por que el comercio, la industria y las trabas, influyen considerablemente en estos asuntos y dificultan su adopción.

El azúcar como alimento.—Cuando los hombres de ciencia en laboratorios y centros de enseñanza demostraban y discutían acerca de la importancia del azúcar como alimento,

la práctica continuada había ya sancionado el empleo de este producto como recurso poderoso para ayudar al organismo á verificar esa serie de trabajos que el hombre realiza por necesidad ó por sport.

Desde tiempo inmemorial, muchos pueblos salvajes, toman azúcar cuando transportan grandes pesos y los naturales de las islas de Cabo-Verde, llevan en sus marchas caña de azúcar que mastican de tiempo en tiempo. Durante la recolección de este producto, se ha observado muchas veces en Cuba, el hecho de que los braceros no comen apenas otra cosa que caña, sin embargo realizan perfectamente el trabajo, sin experimentar fatiga.

Cítase, también, por muchos, el caso de un teniente que habiéndose sometido él y su caballo á una alimentación esencialmente azucarada, recorrieron cuatrocientos kilómetros en 47 horas, haciendo el teniente más de 80 kilómetros á pié, para que su montura descansase.

Todos estos hechos y la demostración plena de que el músculo consume azúcar, sirviéndole de verdadero *substratum* de la energía; estimularon á muchos á introducir el azúcar en la alimentación.

Por el interés que tiene el conferirle al soldado elementos de lucha contra la fatiga, multitud de con isiones militares fueron, en distintos paises, encargados de observar é interpretar los efectos que determinaba en el soldado un suplemento de ración compuesto de azúcar al natural.

Los resultados fueron satisfactorios en todas partes, hasta el punto de que el grupo de soldados sugetos á la experiencia, no se sintió fatigado, aumentaron de peso los individuos y no experimentaron hambre, ni sed. Así por lo menos consta en el informe de la comisión alemana encargada de estos estudios, durante unas grandes maniobras.

La cantidad de azúcar por individuo y día era de 40 gramos.

Resultados tan alhagüeños incitaron á zootecnistas y ganaderos á verificar estos ensayos en la alimentación del ganado, sobre todo en los motores, por la importancia que entraña elevar el redimiento kilogramétrico sin deterioro del animal y á precio económico.

Las sociedades de transporte y carruajes de lujo, fueron las primeras que realizaron ensayos importantes, recurriendo á ilustres veterinarios quienes con gran sagacidad supieron poner bien de relieve las ventajas de la alimentación azucarada. Pero todo esto no era más que la iniciación del asunto que tanta amplitud y aplicaciones ha llegado á adquirir. Se determinaron las ventajas del azúcar y hubo quien lo aplicó inmediatamente con resultados prácticos excelentes, en tanto no pasaba á estudiar el precio de las raciones.

En razón del impuesto con que se gravan los azúcares, no era ni es posible, aplicarlos á la alimentación de los animales, siendo

asi que el hombre limita y aun suprime el consumo, en los paises en que por razones especiales adquiere precio exorbitante.

Si todo demuestra que el azúcar es un alimento excelente, ¿porque no se considera como elemento de primera necesidad? ¿porque no se pone al alcance del obrero de la mina, del taller y de la fábrica para evitar la autofagia, más ó menos lenta, que le invade sobre todo en España?

Y ya en este estado, y al alcance del obrero el azúcar de primera, habríase resuelto ó por lo menor facilitado la alimentación azucarada del ganado, pues para este quedaría la de infima calidad, la llamada por los franceses *sucre roux*.

Así, todo convergería, en ambas especies, á crear individuos fuertes, de gran rendimiento, y á impulsar la agricultura y la industria nacional, faltas de brazos y de dinero. Es preciso no olvidar el papel importantísimo de la alimentación muchísimas veces expuesto en este trabajo. Sin ella, no hay productos, no hay razas, no hay riqueza, y cuando como sucede con España se extiende y defiende por el mundo el concepto de nuestra pobreza económica y de nuestra flaqueza física: el horizonte limitado de la ración, no puede ampliarse para el obrero. Asi los ingenieros de todos los paises demuestran y estan convencidos de ser uno de los menos productivos aún para los trabajos que no exigen la intervención de la inteligencia.

Las cosas marchan por otro camino y todo hace preveer que á beneficio de la protección, alcanzando á unos pocos surjirá la preterición de los más. Por eso, hoy por hoy, en España y otros países; es imposible destinar el azúcar al natural, á la alimentación del ganado, habiendo necesidad de recurrir á las plantas sacarinas y á los productos derivados, más ó menos ricos en azúcar, algunos de los cuales no están exentos de peligros, figurando en primer lugar, la melaza, de la cual, nos ocupamos en otro lugar.

Por la abundancia de este producto, se ha llegado á proporcionar al caballo hasta 1 kilogramo con resultados excelente como lo demuestran los informes de los señores Grandeau y Lavalard encargados de estos estudios en la Compañía General y en la Compañía de Omnibus respectivamente, los cuales realizados sobre un contingente de más de 18.000 caballos, permiten descartar los errores á que pudiera dar origen la individualidad.

Dice Grandeau. «Los caballos en trabajo, han recibido además de la ración ordinaria 2 kilogramos, 500 g. de pan Vaury. Estos 2 kilogramos 50 gramos representan un poco más de 1 kilogramo de melaza ó 450 gramos de azúcar. Este consumo elevado de melaza continuó durante diez y ocho meses, conservándose los caballos en un perfecto estado de salud, sin variaciones notables de peso y sin dar lugar á indisposición ni trastornos digestivos. Los propietarios de caballos pueden, pues, con toda seguridad dar á individuos de 410 á 450 kilogramos de peso vivo la ración diaria que nosotros hemos aplicado á nuestros animales».

Lavalard por su parte, dió cuenta de los resultados obtenidos en el congreso de alimentación racional del ganado, celebrado el año 1902.

Entre otras afirmaciones hace las siguientes: Los buenos resultados obtenidos en las experiencias comenzadas bajo la base de 24 caballos que recibieron hasta 1 kilogramos 500 gramos de melaza turba, nos indugeron á generalizar esta ración para los 15.000 caballos. Hasta ahora hemos comprobado que el número de cólicos había disminuido sensiblemente, desapareciendo los casos de diarrea. Además nos ha sorprendido el notar que 1 kilogramo de melaza turba, podía reemplazar á 1 kilogramo de granos mezclados: avena, maíz y habas.

Y como dato de gran interés consigna, que los animales consumían completamente la ración, hecho jamas, observado con la ración ordinaria.

Es de consignar el hecho de que en América, algunos grupos de mulas utilizadas para trabajos rudos, se han adaptado de tal modo al régimen azucarado, que enferman de recibir otra alimentación.

Resulta de esto, que una de las más preciadas propiedades del azúcar es aumentar el fondo en los animales.

La alimentación á base de azúcar ha sido ampliamente aplicada en la explotación de la vaca lechera y cebo de animales con resultados excelentes. Al estudiar la alimentación de los animales en vista del fin particular por el que son explotados, concretaremos, dando á conocer diversos tipos de ración, con productos azucarados.

El azúcar como condimento.—De la misma manera que la sal da condiciones para hacer apetecibles los forrajes á los animales por su gusto salado, asi también, el azúcar tiene esa primera acción de realzar el gusto casi siempre poco apreciable de los alimentos, excitando el apetito y enmascarando las particularidades de algunos, que de lo contrario no los consumirían ó lo harían á disgusto.

Contribuye según se ha comprobado, á aumentar la digestibilidad de los principios constitutivos de la ración, de tal manera puede decirse que es la *especia* de los alimentos pobres. Hace que los tome el animal cuando solos los rechazaría y favorece su asimilación. Es tan solo la cuestión económica, la que decidirá el empleo más ó menos restringido del azúcar en Zootécnia.

El azúcar como medicamento.—Tal fué el *debut* de este producto que hasta hace poco, relativamente, se vendía en las farmacias. La acción medicinal en la especie humana y en los animales, de muchos jarabes y preparados complejos, hoy se reconoce que era debida al azúcar. Aparte sus condiciones demulcentes, tiene una acción que llamaremos tónica por la facilidad y rapidez conque presta su concurso alimenticio á los organismos debilitados.

Esta misma acción es la que explica el uso que se hace hoy

del azúcar en dosis elevadas para las hembras en parto, cuyo agotamiento previene, por la rapidez conque exterioriza sus energías.

Es por tanto de recomendar en Zootecnia, que se estime el azúcar como un tónico reparador, valiéndonos del tecuicismo en uso.

Los vegetales azucarados.—Siguiendo por estos derroteros, han de reconocerse como excelentes, aquellos alimentos en que imperan los productos sacarinos, los que pueden ser forrajes, raíces y residuos.

Las plantas sacarinas han sido siempre buscadas por el ganado, como si su secreto instinto les manifestase sus ventajas ó como si el sabor dulce fuera el anuncio de sus condiciones. La caña de azúcar, varias gramineas como el sorgo sacarino y maíz; el heracleo, el alerce, las raíces de zanahoria y chirivia, y más tarde, la remolacha, han recibido cada vez mayor impulso, en esta aplicación.

Por último, el fruto del algarrobo, los higos, dátiles y frutos tropicales, tienen gran campo de aplicación, cuando pueden ser obtenidos en buenas condiciones.

Caña de azúcar. *Saccharum officinalis.* Caña gigantesca de las gramíneas que tiene de tres á seis y aún ocho metros.

Sus grandes hojas llegan á un metro. En la cima surge una larga espiga que lleva los granos, poco productivos.

Cultivada en el medio día de España y gran parte de la América, su clima propio es la zona torrida pero puede producir hasta los 42° de latitud. Tarda 10 á 12 meses, y necesita buenas tierras y bien abonadas.

Pocas plantas pueden compararse á esta en productivas, llegando á 18 % la cantidad de azúcar y otros productos solubles, asi que cuando las condiciones económicas lo permiten, los animales se nutren con gran ventaja.

En los confines del Brasil y el Perú, en el corazón de los terrenos del Amazonas existen algunos tan apropiados para su cultivo, que alcanza una altura de 8 metros, y 5 á 6 céntimetros de díametro, así es incalculable la producción á que puede alcanzar. Su explotación en forma rudimentaria, para mieles da 10 francos limpios por *metro cuadrado.*

Cuando la *pletora sacarina* permita tener en cuenta esta planta como forrajera, pocas serán las que le aventajarán en los puntos donde se pueda cultivar. A nuestro entender, sería mucho más práctico cultivar abundantemente la caña de azúcar, elejir las partes más ricas para la fabricación, no agotar completamente los bagazos y con estos, las flechas, las hojas y las melazas alimentar gran número de animales.

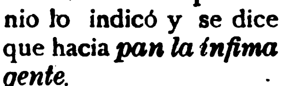
Maíz.—*Zea mais L.* Es una graminea, monoíca, de hojas largas y estrechas; muy importante bajo el punto de vista de la alimentación del hombre y de los animales.

Se ha atribuído su conocimiento á épocas lejanas; otros creen que procede de América. Por nuestra parte y bajo la au-

toridad del Doctor Laguna, insigne médico español, creemos más probable la primera opinión.

En la página 186 de su obra. «Comentarios á Dioscorides.» Capítulo LXXXVIII como comentario al artículo **Mijo** dice lo siguiente: «*Hallafe a cada paffo una fuerte de mijo llamado turquefco que produce varias cañas muy grandes, y en ella ciertas macorcas llenas de muchos granos amarillos, ó rojos, y tamaños como garvancos; de los quales molidos haze pan la infima gente: y este es el maíz de las Indias, por donde meritamente le llamó Milium indicum Plinio*» Acompaña debajo un grabado en que con bastante propiedad, está representada la planta con varios tallos y *mazorcas* al descubierto, hallándose dibujados los granos y hasta los estigmas.

Por esto afirmamos su antigüedad, por cuanto se ve que Plinio lo indicó y se dice que hacia *pan la ínfima gente.*





MAÍZ DIENTE CABALLO

Indudablemente al propagarse los frutos americanos ,se importó también esta planta y de ahi nació su difusión por Europa, y la idea de su origen americano.

Es una de la especies más productivas, mereciendo que los ganaderos y agricultores presten atención al cultivo, ya que su rendimiento es de los más elevados.

El maíz forrajero une á esta recomendable cualidad, la de ser fácilmente conservado, constituyendo un alimento de invierno y además es conveniente para determinar en los animales el cebo sólido y consistente, exigido por la mayoría de los mercados. Su gran producción, su riqueza en azúcar sobre todo en los climas cálidos ó templados, han sido el motivo de que se haya propuesto en algunos paises, como materia prima para la fabricación de azúcar y destilación de alcohol.

La gran influencia que como elemento nutritivo se asigna al azúcar, ha dado lugar á su generalización y de día en

día aumentan los excelentes efectos obtenidos en el cebo de animales.

Las variedades más favorables para cultivarlas como forrajeras, son las conocidas vulgarmente con el nombre de maíz gigante, debido á la enorme altura que alcanzan sus tallos (3'50 metros). En la Argentina, en algunas provincias como Salta, ha llegado á alcanzar 5 y más metros.

Pueden citarse como principales por su rendimiento y vigorosa vegetación, las variedades de Nicaragua y de Caragua siendo bastante notables las llamadas *diente de caballo*, por la forma de su grano.

Algunos los clasifican por el color y distinguen el maíz de granos rojos, blancos, amarillos y combinados, efecto esto último de la hibridación que se verifica cuando se cultivan próximas, plantas de diversos colores.

Composición del grano.—Almidón, 70,4 Materias azoadas 12,3. Materia grasa, 9,9. Agua, 4,5, Celulosa, 1,7. Sales, 12.

Composición del maíz verde.—Azoados, 6,2. Almidón, Azúcar y celulosa, 18,8. Materia grasa, 0,9. Sales, 3,3. Agua, 70,8.

Estas cifras demuestran que contra la opinión general, no es sólo feculento sino que tiene gran riqueza en nitrogeno, y también en grasas; resultando un alimento bastante completo.

Se utiliza como forraje verde, como importante reserva conservado por el ensilaje: el grano constituye uno de los principales artículos comerciales y la planta residuo, reducida por procedimientos mecánicos á polvo puede aprovecharse también para el ganado, con más razón que el sarmiento y otros leñosos.

El rendimiento cultural es elevado, en todos los paises que disfrutan de larga temporada estival, pero donde sube de punto es en los climas cálidos. Cultivando intensivamente con abundante agua y eligiendo las variedades *diente de caballo*, de Caragua, ó de Nicaragua se alcanzan hasta 250. 000 kilógramos de planta verde por hectárea.

Es un buen rendimiento el de 100. 000 kilógramos dado por otras variedades en nuestros climas.

Dada esta enorme producción, en los países que como en la Argentina se cultiva en muy grande escala, se emplean máquinas cosechadoras que cortan y agavillan siendo digna de mención la inventada por D. Florencio de Baldaúa, de la que un ejemplar se se conserva en el museo de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Plata.

Para su ensilage, ó para el consumo, se divide por medio de los corta pajas ó de los cortasorgos, estos últimos muy convenientes, porque seccionan y quebrantan al mismo tiempo.

El maíz verde goza de reputación en los paises donde lo emplean para alimentar el ganado, por los beneficiosos efectos que produce en los bovidos de cebo, en los de trabajo y en las vacas lecheras.

No requiere ninguna preparación, pero cuando se seca con-

viene humedecerlo con agua salada. Los tallos duros pueden ser cocidos.

El grano constituye un alimento, por el cual muestran gran avidez todos los animales. Donde se procede el cebo racional de cerdos se les da maíz, para obtener grasa fina y tocino denso, admitiéndose en términos generales que 50 kilógramos de maíz producen 10 kilógramos de carne.

Segun Bonafous el maíz verde, reaviva las vacas frías y hace la leche más azucarada y abundante.



SORGO DE MINNESOTA DE VILMORÍN

Sorgo azucarado.—Fué importado de China, propio de climas cálidos y muy apetecido por los équidos y bovidos. Algunos fracasos al principio de su introducción, han contrarrestado el cultivo.

Vilmorin ha obtenido una variedad temprana muy rica en azúcar llamada *Sorgo temprano de Minnesota.*

Produce 100, ó 125.000 kilogramos por hectárea de un forraje rico en azúcar, que es aceptado por todos los animales, siendo de condiciones análogas á las del maiz forrajero. Se le ha acusado de cianogénetico.

Remolacha.—Esta raiz se conoce desde la más remota antigüedad, si bien su cultivo en grande escala no ha tenido lugar hasta el año 1823, en que la perfección de los procedimientos industriales, permitió extraer azúcar y ser el punto de partida de la industria azucarera indígena.

Se conocen hoy muchas variedades; las que conviene conocer y son de cultivo frecuente no pasan de 10. Entre ellas merecen especial mencion la llamada Dissette de Alemania, la Dissette Mammouth, la gigante roja semi-azucarera, la mejorada azu-

carera Vilmorin, la amarilla forrajera de las Barres y la gigante de Vauriac.

El cultivo de estas raíces se orienta en el sentido de su ulterior utilización; cuando se hace para destinarlas al racionamiento de los animales, se recurre generalmente á las variedades forrajeras.

Como puede observarse en el análisis que incluímos á continuación, contiene gran cantidad de agua y azúcar, pero es pobre en nitrogenados y grasos. Las forrageras dan por término medio.

Proteína 1'1. Extractivos no azoados (azucarados) 10'1. Materias grasas 0'1. Celulosa bruta 0'8. Materia seca 13'0.

Es de notar que las variedades pequeñas son más ricas ne principios nutritivos que las grandes.

Su empleo para la alimentación ha tomado gran incremento, pero requiere ciertas precauciones. En primer lugar deben limpiarse con esmero siendo muy racional unirlas á otros alimentos secos, para compensar en cierto modo, la gran cantidad de agua que contienen.

Se administran reducidas á pequeños trozos y por ser alterables al contacto del aire, no deben prepararse en gran cantidad, pues de lo contrario se vuelven de color negro sucio, haciéndose menos apetitosas.

Es poco adecuada para el caballo por el reducido volumen de su estómago, circunstancia esta que obliga á proporcionarle alimentos de escaso lastre. En cambio gustan de ella las vacas ejerciendo acción galactógena, por aumento de la presión vascular. La adición de algún alimento rico en fosfatos, se halla indicada y puede compensar los efectos nocivos que la remolacha sola suele determinar, como son las diarreas, timpanizaciones, etc.

No conviene para los bueyes de trabajo.

Los ovidos y bovidos engordan con facilidad pero dan lugar á una producción de carne de inferior calidad, poco densa y decolorada.

Se ha intentado la cocción, pero esta práctica solo resulta ventajosa para el cerdo.

Se le asigna un valor nutritivo que oscila entre 40 y 22, necesitándose para reemplazar á 100 kilogramos de heno un peso variable de 250 á 460 kilogramos de remolacha.

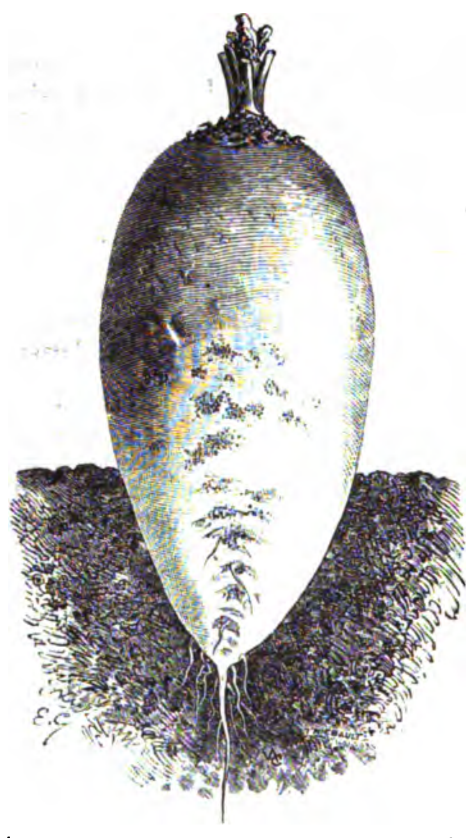
Las grandes cantidades que suelen recolectarse y su consumo lento, obligan á la conservación de estas raices. El procedimiento varía en consonancia con el tiempo que transcurra hasta su consumo.

Si el consumo es inmediato basta la precaución de descargarlas con cuidado y colocarlas bien oreadas en una habitación donde no sufran la influencia de luz intensa, ni de las variaciones de temperatura. De lo contrario se procederá á formar silos.

Cossettes.—Así designan los franceses, á las rodajas de remolacha desecadas con objeto de hacerles perder su gran exceso de agua, que queda reducida á un diez por ciento. Al mismo

tiempo su volumen es mucho menor y sus condiciones nutritivas aumentan, por lo que desaparecen los inconvenientes antes señalados.

En cuatro kilogramos de cossettes se hallan 2 k. 400 gramos azúcar, cuya importancia en la alimentación hemos señalado anteriormente.



REMOLACHA SEMI-AZUCARERA

Es muy frecuente, cuando se trata de producir ó adquirir remolacha para alimento del ganado, dirigirse á la llamada forrajera en razón á su menor precio. Para proceder con acierto, es necesario verificar un verdadero estudio que nos ponga en condiciones de apreciar el tanto por ciento de agua que cada variedad encierra, dato importante, con el cual deduciremos la cantidad de combustible necesario para eliminar el de agua y economía obtenida cn el transporte.

Acerca del rendimiento por hectárea, se observa que está en razón inversa de la riqueza en azúcar. Así mientras la forrajera proporciona sobre 50.000 kilogramos, la de destileria da 40.000, y la azucarera de 26 á 28.000 kilogramos.

La riqueza en azúcar es respectivamente de 5 %, 10 % y 15 % sin que estos datos, ni los anteriormente indicados acerca de la producción, tenga un valor absoluto.

De estas cantidades, se deduce que la azucarera contiene 3 veces más de azúcar que la forrajera y la de destilería doble.

Esta última exige la mitad de combustible, pagando muchísimo menos por transporte. No tenemos que pagar tanto porte de agua.

En fin, los precios que en estos últimos tiempos alcanzan las tres variedades, permiten aconsejar la adquisión de la de destilería y de la azucarera, porque en la forrajera no es proporcional el precio y la cantidad de azúcar que posee, sino más bien es

agua, que en realidad encarece el producto y le confiere si se examina el asunto superficialmente, una baratura ficticia.

Materias de aprovechamiento de la remolacha.— Al verificar la recolección, quedan las hojas y los cuellos que tienen valor nutritivo importante. Como son materias muy acuosas, se debe procurar el consumo rápido, para evitar su descomposición, á que tan predispuestas se hallan. Suelen ensilarse cuya práctica requiere cuidado.

Se ha reprochado á estas materias, además de su gran cantidad de agua, la existencia de importantes cantidades de ácido oxálico, por lo cual deben ser administradas prudencialmente y asociadas á otros alimentos. No convienen al caballo, al buey de trabajo, ni á los óvidos. Administradas en gran cantidad, se les atribuye acción purgante. De ninguna manera puede admitirse el deshojar la raiz durante la vegetación, por la pérdida de órganos funcionales que esto representa.


REMOLACHA FORRAJERA-MAMMOUT

Las pulpas frescas, son alimento muy acuoso, facilmente alterables y un verdadero engaño para el animal que llena su estómago de una materia agotada. El abuso que en las comarcas azucareras ha producido su engañoso precio, ha dado origen á *osteomalacia*, agotamiento y predisposición á todo género de enfermedades. Pueden admitirse como lastre unido á alimentos concentrados.

Melazas.—El enorme desarrollo de la industria azucarera en todos los paises, tomando como primera materia la remolacha ha dado ocasión á que se encuentren disponibles grandes cantidades del último producto de la fabricación, cuya salida más remuneradora es, á no dudarlo, su empleo como alimento del ganado.

La forma líquida se opone á su administración en gran cantidad, porque los animales la rechazan. Para hacerla entrar de lleno en el racionamiento, se ha ideado la asociación con toda clase de productos que se prestan á la mezcla y absorción.

La composición media de la melaza es como sigue;

Azúcar 45 á 46. Azúcares reductores 0'10 á 0'20. Cenizas 9'5 á 10. Materias orgánicas 18 á 20. Agua 24 á 26.

Las materias orgánicas son, en su mayor parte, productos amidados como la betaina, cuya acción en grandes cantidades es necesario observar. La parte mineral se halla constituida por sales potásicas, que tampoco son del todo inofensivas absorvidas en grandes cantidades. Estos son los inconvenientes que hay que tener muy en cuenta, para calcular acertadamente la cantidad total de melaza que puede administrarse.

Las melazas diluidas fermentan con alguna rapídez y en este estado, según M. Dumont señaló en un congreso de alimentación, ofrecen serios inconvenientes, sobre todo para las hembras en estado de gestación.

La influencia que el alcohol producido ejerce sobre el sistema nervioso, se refleja en los productos que nacen artítricos, con voluminosas articulaciones y mueren algunos al poco tiempo.

El gran número de accidentes de esta naturaleza, registrados por los veterinarios, nos induce á aconsejar se vigile mucho la melaza para no administrar aquella que contenga alcohol.

Si la temperatura es favorable, puede formarse este producto á las 24 horas de verificar la unión de la melaza y agua.

La utilización de la melaza al natural, presenta además de las dificultades de su manejo, la de procurársela en explotaciones alejadas de las fábricas productoras.

Sin embargo, en los lugares de fácil adquisición, se emplea adicionándole agua caliente en cantidad doble ó triple y rociando los forrajes con esta mezcla.

En vista de estas dificultades, se ha intentado unirla á otros productos para que adquiera forma sólida. Para que el producto resultante sea útil bajo el punto de vista alimenticio, debe llenar varias condiciones, pudiendo citar como principales la de sea económico, digestible, aceptado por los animales, é inalterable á las temperaturas ordinarias.

En Alemania se fabrica desde hace algún tiempo, un producto llamado melaza-turba, que como su nombre indica, resulta de la mezcla de la turba y de la melaza.

Su importancia como alimento, ha sido puesta de relieve por multitud de experimentadores, así para los animales de trabajo como para los de cebo.

Después de la melaza-turba, se han elaborado una multitud de productos, reemplazando la turba por otras substancias.

A este género pertenecen el alfanol, el búfalo, el forrazcaz, el melasin, el pan Vaury, el pan Pouchet, pail-mel, turto melazado, sangre melazada adicionada ó no de salvado, salvado melazado, aulaga melazada, brisa melazada, etc. etc.

En resumen, experimentos practicados en diversos paises y épocas, dan como resultado las conclusiones signientes:

1.ª La alimentación y cebo con melaza es una práctica racional.

2.ª El valor nutritivo de la melaza se utiliza mejor asociándola en mezclas secas, que pueden por su parte ser más ó menos alimenticias.

3.ª El aprovechamiento de la melaza, es igualmente completo, siempre que no sea nocivo el vehículo.

4.ª En cada pais deberá escogerse el producto indígena de mejores condiciones económicas.

Zanahoria..—*(Daucus carota L.)* Se conocen muchas variedades utilizadas todas ellas para alimento del hombre y del ganado.

De gran rendimiento y muy rica en azúcar.

Composición.—Agua 86'00. Almidón y azúcar 10'90. Leñoso y celulosa 0,80. Albumina 1'50. Materias grasas 0'20. Sales 0'60. Boussingault.

Pueden reemplazarse 100 kilogramos de heno con 270 de zanahoria.

La gran cantidad de agua que contiene, impide utilizarla como base de la alimentación del caballo, apesar de que este gusta de ella y en pequeñas cantidades contribuye al sostenimiento de su salud.

Rinde grandes servicios para cebar bovidos y para alimentar vacas lecheras, mostrando también gran avidez el ganado lanar.

Se utilizan las hojas y la raiz, debe cortarse porque sino la tragan con avidez y puede asfisiar.

Es frecuente usarla mezclada á otros alimentos, sobre todo á forrajes de inferior calidad.

Cocidas las zanahorias, puede formarse con leche una pasta muy favorable para el cebo de terneras.

Algarroba.—(Ceratonia siliqua). La algarroba es el fruto del algarrobo árbol de los paises secos, cuyo cultivo se verifica en grande escala en Africa y España. En Argelia adquiere gran desarrollo, merced á las primas acordadas por el gobierno francés para distribuirlas entre los agricultores que plantan algarrobos.

ZANAHORIA CUELLO VERDE

Su rendimiento es elevado, alcanzando hasta 400 y más kilogramos.

La riqueza en azúcar es considerable, debiéndose á ello principalmente sus efectos nutritivos. Las semillas estan formadas en casi su totalidad por unos principios muy mucilaginosos y azucarados, llamados *caroubina* y *caroubinosa*, que también son alimenticios por lo que convendría se dieran trituradas.

Se utiliza en razón de la riqueza en azúcar señalada, para la ali-

mentación de motores, por cuyo fruto muestran gran avidez y determina efectos fisiológicos muy favorables.

Para los caballos y mulos puede formarse una ración compuesta de 5 kilogramos de algarrobo y 5 de avena.

Los caballos de omnibus reciben; Heno y paja 8 kilogramos, Salvado 4. Algarrobas 5.

Se distribuye entera ó triturada.

El uso de la garrofa puede producir accidentes graves, entre ellos el estancamiento del bolo alimenticio en el exófago por virtud del parenquina fibroso de este fruto. Es lo que llaman los valencianos engarrofarse. Este accidente se reconoce facilmente y de no evitarlo pronto se presenta la pneumonia, sucumbiendo los animales rápidamente.

Frutos sacarinos.—En las regiones donde se recolectan abundantes se suelen dar á los animales, si bien constituyen como facilmente se comprende, un alimento circunstancial.

ZANAHORIA DE LOS VOSGOS

Sus efectos alimenticios se deben principalmente á la gran cantidad de azúcar que contienen.

Dátiles.—En la provincia de Corrientes en la Argentina, donde existen inmensos palmares que cubren ochenta leguas de terreno, es singular el exquisito gusto de la leche debido al fruto de la *palma yalay* con que casi exclusivamente se alimenta el ganado pasado el rio Corrientes. No solo la leche sino la carne y aun el queso, se hallan saturados de una aroma suave, de un paladar delicadísimo, inconfundible parecido al de coco fresco, y los quesos de Goya, debieron su famosa reputación á esto, habiendo degenerado por descuido en la fabricación y por curarlos con sebo.

El caballo y el mulo, los comen muy bien. En Africa del Norte constituyen la base de la alimentación de muchas especies.

Por lo regular suele ser práctica corriente dar á los animales los frutos de mal aspecto y esto, debe aceptarse mientras no sea debido á fermentaciones avanzadas.

Higos. El *Ficus carica* en las regiones templadas, da abundante truto y suele aplicarse en algunas regiones españolas á la alimentación del cerdo.

Los del grabado que presentamos, han sido alimentados así en Mallorca.

CAPÍTULO XIV

Tubérculos y cereales

Feculentos.—La fécula, ó por mejor decir las féculas, constituyen el lazo de unión entre las especies químicas y los tejidos organizados. El microscopio, distingue en ellas formas propias según la naturaleza del vegetal de que proceden, características hasta el punto de servir para su determinación. Abundan en los vegetales en los que se acumulan para constituir las reservas orgánicas, que han de favorecer el desarrollo ulterior ó de otros vegetales.

Experimentos concienzudos, han probado que se forman á expensas de los sacarinos, los cuales sufren una emigración hacia



CERDOS DE MALLORCA

los órganos que como los tubérculos y semillas, les sirven de depósito; y viceversa, por la acción de los fermentos enzymas ó ácidos, sufren el fenómeno de la hidrolización, regresando á su primitivo estado de principio azucarado.

En estas sucesivas transformaciones, se fundan los principios biológicos de la vida vegetal y de la función de estos cuerpos en la biología animal.

Los feculentos, son por tanto, la forma más general de los principios químicos llamados Hidratos de çarbono.

Los productos que reunen la condición de feculentos con la de alimenticios propios para animales, son varios tubérculos y semillas.

En algunos otros productos existe la fécula, pero no como factor primordial por lo que se estudian por separado; así en los nitrogenados, en los azúcarados, en las tortas grasas, en los mismos forrajes hay una parte alimenticia que es feculenta.

Patata.—La segunda planta para la humanidad y casi también para la Zootecnia, porque en buenos principios culturales, debería recibir más aplicaciones de las que hoy se le dan.

El *Solanum tuberosum* es demasiado conocido en su historia, cultivo y aplicaciones para que juzguemos necesario entrar en explicaciones, propias de los tratados de Agricultura.

La facilidad conque se aclimata en las más variadas regiones y el ser de un cultivo tan generalizado, ha hecho que su empleo para los animales sea muy importante. El tubérculo corriente, en el comercio y los mercados, los despojos, los alterados, todos tienen oportuna aplicación, prefiriéndose como alimento de los animales domésticos, principalmente, los cerdos á quienes se suelen dar cocidas.

Contienen gran cantidad de agua, que varían según las clases, tamaño, época y condiciones de recolección y conservación.

También se suelen ensilar.

Su composición media es: Agua, 74; fécula, 19; materias azoadas 2'50 materias no azoadas, 3; celul sa, 0,60.

La patata conviene á todos los animales y se puede adicionar á muchas clases de mezclas, principalmente con los secos, como harinas y salvados. Se administra por lo regular cortada ó cocida y formando pastas con los otros.

Se han usado los resíduos de la destilación y feculería, que tienen los defectos de todos ellos, ser muy acuosos, propensos á fermentaciones y pobres.

Se han empleado los tallos y hojas que quedan después de la recolección pero no son recomendables, ni de importancia.

La patatas germinadas contienen solanina, que produce diarrea, debilidad, somnolencia en los animales, que se combate con bellotas ó productos tánicos.

Las patatas heladas ó alteradas por fermentos, germinación etcétera, pueden aprovecharse, cociéndolas, y si fuera en gran cantidad, conservándolas por salado y ensilage, solas ó con otros productos, mejor si son absorventes como residuos de maiz, pajas, etc.

En España el inconveniente más importante es que son caras.

Patata del Uruguay.—El *Solanum Comersoni*; es una planta que está dando lugar á importantes controversias. Para unos, no es más que una variedad de la patata azul; para otros es la patata salvaje que originó en otros tiempos la común. Otros

dicen, que los tubérculos son amargos é incomibles, y á lo más buenos para los animales. Sus partidarios dicen, que una vez seleccionada es una planta vigorosa, resistente á las enfermedades de la patata, desarrollándose muy bien en los terrenos húmedos en los que alcanzan 4'50 metros sus tallos y enormes rendimientos, porque además de sus tubérculos bajo tierra, desarrolla gran cantidad sobre ella, y algunos pasan de 1.000 y aún de 1.500 gramos, con lo que se han obtenido cosechas de 90.000 kilogramos por hectárea.

El sabor dícen es bueno, y si acaso un tanto aromático, con riqueza feculenta del 17 % y más.

Es planta que merece ensayos, tanto para el aprovechamiento de terrenos húmedos con miras zootécnicas, cuanto para la alimentación humana.

Su vigorosa vegetación y caracter stolonífero, hacen esperar buenos rendimientos si la selección detiene sus condiciones regresivas, muy acentuadas.

Yuca.—Casave. Mandioca. *Manioc utilisima.* Planta propia de los climas cálidos, Colombia, Argentina del Norte, Brasil, etcétera. Sus tubérculos sumamente nutritivos, por la gran cantidad de fécula que contienen, forman la base de alimentación de muchos pueblos indios. La producción es enorme y su cultivo sumamente fácil, pero solo practicado en paises extra cálidos. El que usan los indígenas en las regiones, fertiles de América del Sur, no puede ser más expeditivo. Talan y queman un trozo de bosque, hacen con un palo un hoyo de 8 á 9 cts., ponen un esqueje de 30 cts., un poco inclinado. A los seis meses ya puede servir, pero se deja hasta el año y medio. Basta un día de trabajo á la semana, para alimentar una familia de 8 á 9 personas.

Júzguese de su importancia zootécnica, allá donde sea practicable.

Algunas variedades son cianogenéticas, pero pierden sus deletereas propiedades por simple locción ó mejor por ebullición.

En España las batatas de Málaga, ñames etc., se cultivan pero muy limitadamente. ¡En cambio á veces existe el hambre en regiones en que se dan estos frutos!

Ananas. Bananas.—*Musa paradisiaca.* Son muchos los que conocen esta tropical planta como una golosina, así que llamará la atención y creerán una paradoja que se ocupe de ella un zootecnista. Nada más natural que se le dedique atención, por cuanto es una de las plantas más productivas y convenientes al género humano y á los animales.

Su fácil cultivo y enorme producción, hace que sea la base alimenticia en los paises privilegiados que lo ostentan entre sus riquezas.

Decían los antiguos españoles, que la apatía de los Indios y sus rebeldías estaban muchas veces sostenidas por lo fácil que les era la vida al abrigo de esta planta.

Según los modernos agricultores, es una planta de gran cul-

tivo y enormísima producción, allá donde el clima la favorece. Hoy solo se usan las alteradas, pero su potencia nutritiva es importante y solo es de sentir que sea limitada su zona de producción.

Humboldt se ocupó de sus condiciones de producción y los Americanos del Norte, se dedican ahora á estudiar su transformación en harina. El día en que esto tuviera caracter industrial sería una verdadera revolución alimenticia que repecurtiría en todo.

Bellotas y castañas.—El *Quercus ballota* y la *Castanea vesca* son plantas cupulíferas propias de los terrenos montañosos y fríos que producen frutos feculentos, algo azucarados y de gran valor nutritivo, Contienen poco nitrógeno y grasa, pero en cambio son muy digestibles 88 % de sus materias y solo tienen 56 % de agua en verde y 20 % luego de secas.

En España se llama cria en montanera, el engorde de cerdos en los bosques productores de bellota. Los animales conducidos al pie de los árboles, buscan su alimento comiendo otros productos como hierbas, hojas, raices, gusanos, etc.

En Extremadura y Andalucía, se crían asi importantes manadas de cerdos, que dan muy buena carne y grasa dura y compacta. Debe procurar no aprovechar las verdes que son ásperas.

Cuando se dan á los demás animales, conviene quebrantarlas ó hacerlo en forma de pastas con otros productos, como el salvado. También se deben separar las cáscaras por medios mecánicos. Al principio suelen tomarlas con gran ansia y les puede producir cólicos.

Castañas de Indias.—En algunos puntos abundan y se pueden hacer consumir á los animales dándoseles poco á poco hasta que se acostumbran. Los carneros se habituan pronto.

También se les suele dar cocidas en agua que les priva del principio acre (Saponina). Contienen azúcar y 38 % de fécula.

Cereales y sus derivados.—Más que zootécnico revisten carácter agrícola y comercial, por la importancia que tienen en la alimentación del hombre y en la de los animales.

Son el trigo, cebada, avena y centeno principalmente.

Dado su carácter de primeras materias comerciales, interesan al zootecnista más en su forma definitiva que en su obtención.

En su mayor parte son asequibles á condición de facil compra de primera mano; cuando los precios corrientes se hallan normalizados. En la Argentina se han suscitado cuestiones sobre ciertas condiciones para su empleo en el engorde, prefiriéndose por algunos á otros productos de menor coste.

El *Paspalum Longuiflorum* citado, es un cereal muy común en Sudan, donde los naturales lo utilizan para su alimentación. Inteligentes agronómos creen que sería conveniente verificar en terrenos cálidos ensayos de aclimatación. En 90 dias se desarrolla completamente y queda en disposición de dar su grano.

El trigo para los animales.—En España donde todavía

impera el cultivo extensivo y el uso de aparatos arcáicos es raro, rarísimo que pueda ser tomado este cereal como alimento de los animales, excepción hecha de las aves y de algunos privilegiados del sport, se ha dicho que á los toros de lidia se les da algunas veces.

COMPOSICIÓN DE LOS PRINCIPALES CEREALES

	Paspalum	Mijo	Trigo	Centeno	Cebada	Avena	Maíz	Arroz
Agua.....	9'20	11'66	13'65	15'06	13'77	12'37	13'12	18'11
Proteína...	7'67	9'25	12'35	11'52	11'14	10'41	9 85	7'85
M. Grasas..	5'34	3'50	1'75	1'79	2'16	5'23	4'62	0'88
Amiláceos..	73'33	65'95	67'91	67'81	66'93	57'78	68'41	76'52
Celulósicos.	2'56	7'29	2'53	2'01	3'31	11'19	2'49	0'63
Cenizas....	3'90	2'35	1'81	1'81	2'69	1'51	1'51	1'01

El empleo de un producto requiere un precio en consonancia con su valor nutritivo, y con el que alcanzan otros similares, por eso en España la diferencia de precio entre el trigo y otro producto cualquiera, lo hacen prácticamente inaplicable á esta alimentación. Otros paises en cambio, aumentan de día en día la producción, asciende la oferta y resulta irremisiblemente la baja de precios y la dificultad de darle salida.

Así los Estados Unidos, que á beneficio de su clima y de sus excepcionales condiciones, llegó á producir enormes cantidades de maiz, viose en situación de emplearlo como combustible porque la caloria resultaba á menor precio que la del carbón, allí donde el transporte era poco económico.

La Argentina aumenta de día en día su producción de trigo, con la particularidad de encontrarse muchos centros productores, lejos de lugares adecuados para hacerles ganar otros mercádos ventajosos.

Por eso allí les resultaría altamente útil, estudiar si les sería más ventajosa la transformación por los animales, para obtener carne, leche, fuerza, etc.

Bajo el punto de vista fisiológico nada se opone á sustituir con el trigo otro alimento; prácticamente su análisis y sobre todo la consideración de la digestibilidad de sus principios, nos daran la morma.

Las experiencias por otra parte han demostrado los buenos resultados del trigo introducido en la ración de los animales.

Dada su riqueza nutritiva puede sustituir en cantidades menores á otros alimentos más pobres, aventajándoles por su concentración que equilibra en parte su mayor precio.

Se ha recomendado como el mejor alimento para los animales en viaje por la facilidad de aprovisionarse á precios ventajosos, su conservación y poco espacio ocupado.

No hay que olvidar la avidez que demuestran algunos animales para este grano ocasionando con frecuencia trastornos digestivos sobre todo á los animales viejos.

Salvado.—Es un residuo de la molienda, constituido por la cubierta ó cutícula de los granos después de separada de la harina.

Recibe distintas denominaciones, según su mayor ó menor finura y las costumbres locales.

El grueso abunda mucho en celulosa y leñoso, y el fino ó *moyuelo* que resulta del cernido último de la harina, es rico en principios azoados. El salvado contiene además, albuminoideos grasos, principios fosfatados y una diástasa sacarificante del almidón, análoga á la diástasa salival llamada por muchos *cerealina*.

Las aplicaciones del salvado, serán distintas según la cantidad de celulosa que contengan. El grueso en el que abunda mucho, conviene á los bovidos.

En general, lo consumen todos los animales seco, humedecido y formando parte de raciones, en las cuales figuran alimentos acuosos.

Humedecido y formando empajadas, no es tan expuesto á las indigestiones y dilataciones intestinales como cuando se da seco. Por eso representa la forma más general de distribuirlo á los équidos, bovidos y á las aves, en los cuales determina evacuaciones y efectos laxantes muy favorables en los casos de extreñi-

miento, con frecuencia observados en las hembras preñadas y en los jóvenes.

La cantidad de salvado para cada animal, debe estar en relación con el peso del mismo, pudiendo recibir el buey de 3 á 5 kilogramos; el caballo de 2 á 3; el cerdo de 600 gramos á 1 kilogramo; el carnero de 400 á 600 gramos y las vacas lecheras 5 kilogramos. Algunos industriales suelen dar á las vacas como suplemento, un litro de salvado por cada litro de leche que proporciona, práctica muy racional para subvenir á las necesidades del organismo en minerales fosfatados.

El salvado se altera con facilidad y es objeto de algunas falsificaciones ó sofisticaciones que se evitan, examinándolo con microscopio para apreciar si es de composición homogénea ó existen intercaladas substancias extrañas. Todo buen salvado debe blanquear la mano y el agua, dándole á esta un aspecto lechoso característico.

Cebada. *Hordeum vulgare et distichum*. Planta anual perteneciente á las gramíneas, grano oblongo surcado longitudinalmente por una de sus caras, color amarillo pajizo. El grano debe ser grueso, seco y limpio.

Es el alimento más usado en España para los équidos, por sus excelentes condiciones nutritivas, buen precio, fácil adquisición y costumbres generalizadas.

Las aplicaciones industriales, el gran consumo y las deficientes cosechas, suelen á menudo elevar considerablemente su precio, y el remedio suele ser rebajar la ración, porque va cara la cebada, nunca creemos bastante repetido el concepto fundamental de la Zootécnia. Si la cebada *va cara*, dad otro alimento al animal para que lo transforme, sino quereís que sea su grasa y su carne la que se transforme.

La cebada buena pesa de 66 á 68 kilógramos el hectólitro.

Centeno.—*Secale cereale*. Grano más largo, delgado y oscuro que el del trigo, siendo panificable, aunque de menos peso y valor nutritivo, es un buen alimento. Se le usa puro ó en mezclas varias, que se siembran en los paises frios y tierras pobres. El hectólitro de grano pesa 72 kilogramos, poco menos que el trigo, y su composición difiere en contener más agua y sales, menos protéicos, por lo que su valor nutritivo queda reducido como nitrogenado, pero igual como amiláceo y salino. El centeno puede hallarse mezclado con el cornezuelo que se desarrolla en años lluviosos y puede dar origen al Ergotismo, por lo que se debe evitar limpiando los granos que le contengan.

Se administra al caballo en la ración ordinaria, alternando con otros granos.

Su coeficiente digestivo es de 96 $^0/_0$ y el equivalente nutritivo 59.

Avena.—La avena sativa, es un cereal útil que se presenta con sus glumas, por lo que es más ligera, 47 kilogramos hectólitro, siendo en cambio más nitrogenada y menos acuosa. Es un

excelente producto alimenticio, si bien no panificable: para los animables es muy importaute, y en especial, para los équidos, como alimenticio amiláceo. La avena ha de buscarse de grano lleno, liso y denso, que resbale en la mano.

CAPÍTULO XVI

Aprovechamientos

Consecuencia del papel transformador de los animales, es la idea lógica de dedicarles aquellos productos que no tienen aplicación económica de índole superior.

Hemos dicho y repetimos, que conviene no exagerar el concepto, porque como límite de ese criterio está la integridad funcional del animal. En verdad que los animales *aprovechan mucho* pero no les *aprovecha todo*, según el común decir.

Por esto cuando en la práctica, rije el conocimento del animal, de sus funciones y de aquello, que se le suministra puede ser de resultados, mientras que causa perjuicios el olvidar cual quiera de sus condiciones, como suele hacerse con demasiada frecuencia.

Vamos á ocuparnos de esta parte considerando divididos los productos en varios grupos según sus características prácticas y ocupándonos primero de la celulosa y sus propiedades.

Celulosa.—*Concepto químico*. Es un Hidrato de carbono ó polisacarida de peso molecular elevado y compleja composición. Su fórmula $(C.^{12} H.^{20} O.^{10})^n$ representa una alta condensación, puesto que para algunas es $(C.^{12} H.^{20} O.^{10}).^{200}$ Presenta muchas variaciones, que recorren toda la extensa gama de los tejidos vejetales. Así las ***hemicelulosas***, ***celulosa de reserva*** ó ***seminina***, forman la primera serie existente en los frutos y semillas; en los vegetales inferiores; en los renuevos.

Constituye luego, toda la trama orgánica, fuerte ó floja, según el vegetal, el órgano, la edad, la función, etc., hasta pasar al leñoso y materias incrustantes que son modificaciones más ó menos acentuadas, de la celulosa.

En Zootecnia, hemos de considerarla en lo que hace á su presencia en los alimentos y sus condiciones de digestibilidad.

Su primer papel es el mecánico, por aumentar la masa del bolo digestivo, favoreciendo la excitación gástrica y el aflujo de calor y jugos. No se crea de segunda importancia este papel, pues muchas veces hay necesidad de adicionarla en concepto de lastre, á las raciones.

Su resistencia y pasividad, en la función alimenticia, no es

tan extraordinaria como antes se decía; depende de la naturaleza del vejetal y de la del animal.

Las hemicelulosas y las neoformaciones, son más atacables que los leñosos. Henneberg estableció una ley de compensación que, en resumen viene á decir, que el animal digiere celulosa cuando no tiene suficiente ración. No es más que una variante de la ley del aprovechamiento de los alimentos.

La celulosa, se digiere en los rumiantes en la panza, y en el caballo en el ciego; lo que establece grandes diferencias acerca de su aprovechamiento por estos animales.

La digestión, se realiza por las acciones hidrolizantes de materias ácidas ó encymas existentes en los jugos gástricos, y principalmente por la acción liquificante de varios *bacillus*, entre ellos, el *Bacillus amilobacter*. Mas estas acciones, suelen ser muy complejas, produciéndose varios principios más ó menos alimenticios, y entre ellos gases forménicos, que son los que suelen timpanizar á los animales. Conocida es la propiedad combustible que tienen estos gases.

En atención á todo esto, se conceptua que la celulosa solo se digiere en proporción de 25 por $^0/_0$ de la contenida y de ésta solo debe calcularse, en opinión de Grandeau, la mitad como útil en la función calorígena y nutritiva.

Tappeiner atribuye la mayor digestión de la celulosa por los bueyes á la longitud de su tubo gástrico y permanencia de siete días, mientras que en el del caballo más corto, solo estan 4 días. y 24 horas en el del cerdo. Fundado Kuhn en las experiencias de aquél y en las de Lehmann, Ellenberge, Holdefleizs, adoptó en sus cálculos la cifra de 80 $^0/_0$ como digestible.

De los trabajos de Henneberg, Stohmann, Weiske y Grandeau, se deduce que no debe contarse más que con 50 $^0/_0$. Debe tenerse en cuenta que la abundancia de la alimentación hace más perezoso el tubo gástrico para digerirla; que su digestión máxima la realizan los bueyes y que es mayor según la naturaleza del producto. Así el papel fino se digiere de 70 á 80, en el heno 60 á 70, en las pajas 40 á 50 y en los productos cargados de resinas de 30 á 40. Hay algunos productos silicificados como ciertos juncos, pajas duras, cola de caballo, en los que es todavia, menor la cifra de aprovechamiento.

En la influencia de estas acciones, tiene gran importancia la flora microscópica del tubo gástrico y acciones no muy bien determinadas del jugo entérico. Conviene recordar que esta digestión no es integral, sino que se producen cuerpos secundarios, entre ellos como dejamos dicho, ácido carbónico y carburos de hidrógeno, de caracter forménico, cuyos productos pueden causar el meteorismo.-Es á estos últimos á los que se debe la facultad combustible de dichos gases, que puede facilmente demostrarse aplicando un fósforo encendido al trocar, en la operación de la enterotomia.

Materias celulósicas.—Los sacarinos, hidratos de car-

bono, grasos y nitrogenados, forman la riqueza vegetal mientras que la celulosa es el esqueleto de la planta, el *caput mortum* de toda esplotación. No es por eso inapreciada, ni sin utilidad para el hombre, por cuanto sirve de combustible, de primera materia industrial para papel, y otros usos.

No es muy propia para el alimento de los animales por su resistencia, pero los rumiantes aprovechan una gran parte. Según algunos autores el resultado es negativo, porque el esfuerzo de la masticación y el gasto digestivo, consumen más energía de la que puede la misma producir.

Para otros tiene cierta importancia. La razón de estas diferencias, es que pocas veces se toma el tipo de celulosa homogénea. Varía además según se halla en el estado de disgregación que producen las acciones purificadoras de la industria ó en cualquiera otra forma.

Hojas y sumidades.—Descartamos de este concepto aquellas reconocidas como forrajeras prácticas y solo incluimos las de caracter secundario. Creemos que cuando proceden de plantas apropiadas y se recolectan en buenas condiciones, pueden ser aprovechadas mezclándolas a otros productos más sápidos y nutritivos. Conviene vigilar su estado.

Se pueden mencionar en nuestro pais las mezclas forestales, olmo, olivo, vid, remolacha. topinambour, zanahoria y patata.

Tallos y pajas.—Son residuos agrícolas que tienen verdadera importancia por su abundancia y poco coste. Algunas son bastante alimenticias, por retener algún principio nitrogenado y feculento, más pocas veces pueden subvenir solas á las necesidades de los animales. El uso más frecuente es como lastre digestivo y complementarios.

Pajas de trigo, cebada, centeno, avena, tallos de maiz, leguminosas; glumas ó tamos de gramíneas, leguminosas, almendras, cacahuet, cacao, etc.

Muchos despojos de industria, pulpas de café, huesos de dátiles, oliva, etc. deyecciones de otros animales pueden considerarse en condiciones análogas.

La fundamental circunstancia en estos alimentos, es su división que permite la acción más completa de los jugos gástricos, por eso algunos de ellos reducidos á harina pueden ser digeridos mientras antes serían expulsados íntegros. Se ha hecho pan de paja obedeciendo á estos datos y resulta económico y digestible para los animales. Claro es que necesitan refuerzos, de todos modos.

Productos leñosos.—Aparte de ciertos arbustivos como la aulaga, la retama, el brezo, etc., que son conceptuados como forrajeros condicionales, se han procurado aprovechar las ramillas de los bosques, los sarmientos, los residuos de la uva y olivo y los mismos despojos de la madera llamados virutas, serrín, etc.

Rahaman profesor de Eberswal propuso la trituración, maltage y fermentación. Según su procedimiento se eligen de un cen-

tímetro de diámetro, preferibles las de invierno, machacadas, agrega 1 % de malta en agua templada, dejándolas 1 á 3 días sufrir el recalentamiento, removiéndolas para enfriarlas si pudiera pasar de 60°. Según análisis detallados, contienen 27 á 37 de celulósicos, 45 á 55 de amiláceos y 2 á 3 de azoados. Las soportan bien los bueyes y caballos dándoseles mezcladas hasta acostumbrarlos.

Sarmientos.—Buscando aplicación en las regiones vinícolas, á este abundante residuo, se han hecho ensayos para darlos triturados con melaza, se dice que es un intermedio entre el heno y la paja, pero que fatiga el ganado y decae la producción láctea.

Los orujos de uva triturados y con melaza tienen igual aplicación.

En buena doctrina económica, entendemos que es muy conveniente buscar aplicación á productos de poco valor, abundantes y que podrían prestar servicios. Veamos científica y prácticamente como puede y debe sacarse de ellos partido,

Tenemos en primer lugar, que contrarrestar su dureza por medios mecánicos que produzcan un cambio en su extructura, sea una trituración, sea verdadero molido; luego las materias incrustantes y tanicas deben desaparecer ó ser modificadas, por el maltaje por ejemplo y por último su aspecto y sabor pueden modificarse.

Es necesario considerar, y así lo demuestran á ojos vistas los ensayos, que si el animal ha de gastar grandes energías en masticar, rumiar, embeber y digerir *pequeños trozos de madera*, no es de extrañar su fatiga y decaimiento de producciones. Se dice que la melaza turba ha dado buenos resultados alimenticios, lo mismo dicen los sarmientos, el serrin, las ramas melazadas porque entiéndase que á la suma contribuirá el azúcar que haya, todo lo demás lo mejor que podrá hacer será.... no estorbar. Para que todos esos principios puedan llevar su óbolo dinámico-calorigeno será necesario que no absorvan más que den y para lograrlo, no hay más camino que la predigestión realizada por las fuerzas físicas y químicas de que el hombre sabe disponer.

Digestión de la celulosa.—Dada la resistencia de éste producto, se ha procurado facilitar el trabajo del animal por varios procedimientos. Como primer paso se pueden contar los medios mecánicos para cortar, triturar ó moler los alimentos. También la cocción favorece algo la disgregación. Tienen más influencia los procedimientos que ejercen una acción química, de los que señalamos los tres principales.

Maltaje.—Preconizado para la administración de las ramillas. Consiste en machacarlas, agregar *malta* disuelta en agua lijeramente templada; se deja actuar unas horas, evitando el recalentamiento. Bajo su influjo, sufren estos principios una especie de sacarificación, más ó menos acentuada, que permite su disolución y subsiguiente absorción.

Hidrolización ácida.—Las materias celulósicas, por ebullición con ácidos diluidos y á mayor ó menor presión, se sacarifican dando glucosas.

Se propuso antes con diferentes objetivos y técnica, bien que con poco éxito.

Alcalinización.—En estos últimos tiempos, se ha propuesto este procedimiento, á fin de preparar químicamente fibras orgánicas para pastas y papel, con aprovechamiento de los residuos. Para ello, se tratan las materias por legías sódicas en un autoclave. Por esta acción se disuelven las hemicelulosas, incrustantes y glucósidos, formando acetatos, glucosatos, glucosa y otros productos que pudieran tener cierta aplicación alimenticia. Se recomiendan sus resultados, aunque el proceder es complicado.

CAPITULO XVII

Alimentos residuales

Se señalan como ***residuos***, aquellos productos de carácter secundario, que se usan para la alimentación de los animales. Es ambigua la denominación, porque muchos de ellos son primeras materias para otras aplicaciones, y como esta calificación parece depresiva, hemos prescindido de ella y muchos van incluidos en otras secciones.

Consideramos aquí tan solo las materias y aguas industriales.

Materias industriales.—Las grandes industrias orgánicas modernas, dan lugar á multitud de despojos, que cuando se les trata oportunamente, se les recoje con pulcritud y conserva con esmero, pueden tener útil empleo, aun cuando muchas veces, son tan solo auxiliares ó lastres y siempre hay necesidad de atender á su estado y vigilar sus efectos.

Señalamos algunos, siendo fácil aumentar la lista. Pulpas de remolacha frescas, ensiladas y secas. Raicillas de cebada. Residuos de la cocción de cebada, malta, de la fabricación de esencias (cominos, coriandros anís).

Hemos citado antes el desencanto y aun pérdidas, sufridos por los ganaderos españoles, á los que se imbuyó la idea de que la remolacha agotada era tan nutritiva como la avena..... No queremos insistir en ello, porque no hay ***análisis*** que nos convenza de que la pulpa seca de remolacha, puede contener materias alimenticias ***digestibles***, en cantidad que permita su comparación con la avena, ni con otros granos de menos valor que esta.

Todos estos productos pueden tener aplicación para el mis-

mo productor. Desde que se les señale precio comercial, por bajo que sea este, creemos que el ganadero debe calcular muy bien el valor efectivo de las materias alibles que adquiere y compensar las pérdidas que por otros conceptos pueden reportarle.

Aguas industriales.—Respecto de estas, en las que comprendemos las de feculería, los sueros, las vinazas y demás de índole parecida, hemos de hacer presente que la fermentación láctica, cuando no la pútrida, se establecen con extrema facilidad en estos compuestos. A veces, su misma pobreza es su defensa, porque los microorgánismos no hallan alimento para su pululación quedando en un estado indefinido. Por tanto nuestro juicio es, que solo en muy contados casos podrán derivarse aplicaciones útiles de estos productos. En Inglaterra, que tan bién comprenden sus intereses y la ganadería, no dan á los animales ni aún el suero.

No se crea de poca monta la distinción entre alimentos animales y residuos, porque dimana, á veces, del concepto, el poco aprecio, la manera grosera y el descuido con que son tratados. Dos ejemplos demuestran la necesidad de prestar más atención á ellos. Unas tortas grasas alteradas ó mezcladas, produgeron en una vaquería casos de *botulismo* falleciendo varias vacas. En otro caso un caballo falleció y se vió que había sido por *egragópilas* constituídas por el epispermo velloso del grano de avena, por haberle mantenido unos días, con los residuos de una fábrica de harina de avena.

Considérense los alimentos con más cuidado y se evitarán parecidos inconvenientes. Para ello empecemos por no someterles á una especie de degradación. Reservemos, por tanto, el calificativo de residuos, para la basura destinada á la fermentación para abono.

CAPITULO XVIII

Alimentos de procedencia animal

No obstante cuanto dejamos considerado acerca de los alimentos y funciones digestivas de los animales; como hijos de la misma industria, se han presentado problemas acerca de la aplicación de ciertos productos á la alimentación de los mismos animales.

Estudiaremos las carnes, pescados, huesos y despojos, la sangre y residuos de las industrias lácticas.

Carnes, huesos y pescados.—En los grandes mataderos, en la alimentación humana, en las pesquerías existen abundancia de primeras substancias muy nitrogenadas, que aparte de las aplicaciones industriales y químicas, se han intentado aprovechar en la alimentación directa ó en la preparación de productos alimenticios.

Pasemos revista á su naturaleza. Carnes, carnes desechadas, despojos de matadero y carnicería, tripas, tripicalleros, vísceras, pieles, raspaduras frescas, residuos de fundición de sebo, de miel, de cocina, etc. Huesos y cuernos desengrasados, raspados. Pescados, cabezas de sardina, bacalao, despojos de graserias, etc.

En vista de ello, deduciremos sus aplicaciones. Pueden ser estas al natural como hacen los pescadores alimentando sus poneys en Sehtland, con cabezas de sardina ó los chacareros argentinos dando á sus chanchos, las yeguas criollas, humeantes á veces. Y cuando no tan al natural, por simple cocción y mezcla con otros productos, se aprovechan muchos de ellos.

Aplicación importante puede ser, el empleo de todos estos productos, gelatinizados por su cocción á alta temperatura en marmitas de presión, en cuyo caso pudieran emplearse para este uso, substancias procedentes de carnes sospechosas, productos en principio de alteración, residuos compactos, etc.

Por último otra aplicación importante es la de carne en polvo de que damos detalles.

El polvo de carne.—En Montevideo y la Argentina, existen grandes fábricas de extracto de carne que se obtiene por el procedimiento de Liebig. Como es sabido, solo se aprovechan las materias solubles quedando la trama orgánica á la que para darle aplicación se la deseca y reduce á polvo. Este es el llamado polvo de carne, que se importa en Europa en grandes cantidades como alimento animal.

Su importancia es grande, como se deduce de su composición química, siendo de extrañar que habiendo dado excelentes resultados las pruebas de alimentación verificadas con este producto, no se propague y constituya un rico recurso, al que puede por igual echar mano al productor de leche y el productor de carne.

Materias azoadas 68,75. Grasas, 17. Hidratos de carbono, 5,25 Agua, 6, Cenizas, 3.

Examinando este analisis vemos la gran riqueza en nitrogeno y grasas del polvo de carne, circunstancia que permite administrar una alimentación rica, cuyos efectos repercutan en la cantidad de leche, ó en la de carne que esperamos obtener.

En la alimentación de la vaca puede sustituirse según el ilustre Dechambre, 1 kilo de torta de colza y 500 gramos de salvado, por un kilógramo de polvo de carne y se obtiene un aumento de un litro de leche diario.

Por el polvo de carne pueden corregirse las deficiencias de la leche descremada, añadiéndole á esta 50 gramos por litro.

En la industria del cebo de terneros, tiene gran importancia

suprimirles á estos la alimentación láctea, sobre todo cuando la venta de la leche al natural es remuneradora. Gouín, ha llegado á dicho resultado confeccionando caldos con las sustancias siguientes. Simiente de lino, 100 gramos. Arroz, 50. Polvo de carne, 17.

El cerdo progresa mucho alimentado con polvo de carne mezclado á la harina, ó añadiéndolo á las patatas cocidas, á la leche descremada, ó las aguas de fregar. La dosis oscila entre 140 y 500 gramos según la edad y tamaño.

Los carneros se ceban bien, reflejando los efectos del polvo de carne con una dosis de 80 gramos.

Para administrar este producto, es necesario enmascararlo, mezclándolo á otras sustancias apetecidas por los animales y aumentando la dosis progresivamente.

Los efectos registrados han sido satisfactorios, siempre que el polvo de carne reuna condiciones de pureza. Si efecto de su mala conservación llega á alterarse, contiene ptomainas que puede determinar la diarrea y otras alteraciones de gravedad.

Es producto de carácter comercial que puede conseguirse con facilidad.

Sangre.—Conocida su composición y propiedades, que no son de este lugar y dada su abundancia en los grandes mataderos, puede recibir aplicación.

Pocas veces será práctico el poder aplicarla fresca; en todo caso los cerdos la pueden aprovechar con salvado ó heno deshecho, mas téngase en cuenta que por su alterabilidad es dada á contingencias.

La sangre puede darse en mejores condiciones, mezclada con sustancias absorventes y cocida.

Se prepara sangre desecada en polvo, por diversos procedimientos industriales, para aplicación zootécnica puede facilitar esta preparación, el hacerla absorver por sustancias esponjosas y desecar la pasta.

La leche secundariamente considerada.—Obvio es decir que las leches y cremas que no tienen salida ó ligeramente averiadas, podrán encontrar empleo dándolas hervidas ó cocidas á los animales, siempre que no llegen á ser antihigiénicas.

Se llama leche regenerada á la que ha sido privada de su manteca y que luego se refuerza por oleomargarina, coco, grasas varias, harinas, polvo de pan, etc. Si esta operación se hace bien y se procura evitar las muchas causas de alteración, no hay inconveniente en emplear el producto con los animales jóvenes, bebido ó por biberones. Hay máquinas que se llaman emulsionadoras, apropósito para este uso.

Las mantecas, caseina, queso, la caseina-legumina de soja y otras, las nutrosas, pueden recibir aplicación para aprovecharlas ó con objetivo terapeútico.

El suero, lactosa, láctico concentrados ó fermentados, pudieran tener, en algún caso aplicaciones; en la Argentina se usan para los cerdos.

Lactosa.—Azúcar de leche. Es un producto muy cercano de la sacarosa ó azúcar de caña, cuya composición tiene, diferenciándose en el modo de su agrupación.

Forma parte importante de la leche, y luego de despojada esta de sus productos utilizables para la fabricación de queso y manteca, es la parte mas apreciable del suero.

Por esto, sino directamente, indirectamente, se emplea como alimento.

En el organismo se hidroliza lo mismo que sus congeres y sufre iguales transformaciones. Es á veces bastante diurética.

Si se pudiera concentrar de un modo práctico y económico la enorme masa de sueros que se producen en la Argentina, podría decirse que la láctosa tenia aplicación directa; hoy tan solo debe considerarse, como un aprovechamiento de los residuos de las industrias lácticas.

Ha de tenerse sumo cuidado con esta clase de alimentos, por la facilidad conque se descomponen produciéndose fermentaciones lácticas y butíricas reconocibles por el olor. En este estado pierden sus pocas propiedades alimenticias y pueden adquirirlas nocivas por los fermentos y por disolver el zinc, el cobre ó plomo de los utensilios, convirtiéndose en verdaderos venenos.

Pequeñas aplicaciones.—El agricultor cuidadoso, puede procurarse la limpieza de sus predios y el engorde de animales, empleando éstos para perseguir la lango-ta, los insectos, las babosas. Joigneax, cuenta que un granjero de Dijon, hombre entrado en años y en experiencia, compraba todos los años una manada de pavos y apenas se propagaban las babosas, los soltava por el campo. A las pocas semanas tenía limpios sus campos y gordos sus pavos.

Estos casos podrían repetirse más de una vez, y los gallineros portatiles son otra forma de esta aplicación.

En los paises predispuestos á la langosta, las aves y cerdos pueden encontrar buena alimentación en especial éstos, que son muy golosos para el canuto, ayudando considerablemente á la extinción.

No quiere esto decir que se fundan grandes esperanzas en parecidos medios, pero sirven para señalar lo que puede hacer el interés y vigilancia para aprovechar por medio de animales las circunstancias del país ó del predio.

Respecto á las gusaneras artificiales, tan recomendadas para las aves, los resultados son muy variadamente interpretados. Nuestro juicio se pronuncia en contra en los paises cálidos.

CAPÍTULO XIX

Alimentos concentrados y químicos

Alimentos especiales.—Panes de alimentos concentrados, panes económicos, forrajes para el ejército.

Muchos han sido los trabajos encaminados á fabricar pan, que dentro de un reducido volumen aprisionase elementos nutritivos, en cantidad adecuada para constituir las raciones.

En estas investigaciones y ensayos ha jugado papel principalísimo la Veterinaria, ya obrando á impulsos propios, ya con el estímulo de la administración militar, que se ha ocupado de aligerar las provisiones alimenticias del soldado, y asimismo del ganado, siendo objeto de numerosas tentativas.

Los forrajes comprimidos no se prestan á este uso, y por ello se ha recurrido á harinas de diversos granos y á panes.

La dificultad estriba, según los autores en la gran cantidad de agua que se necesita para amasarlas. Además el volumen reducido aún que llegue á alcanzarse, será indudablemente una ventaja bajo el punto de vista del arrastre y de la rápida movilización, pero constituye un grave inconveniente para el aparato digestivo que requiere determinadas cantidades de lastre. Por eso, todos los autores al hablar de substituciones recomiendan que las raciones se sostengan no solo en peso, sino también en volumen.

La práctica ha demostrado que las galletas, conservas de esterculia, bizcocho, forraje y productos granulados, no responden al objetivo económico. Son mezclas de diversos productos más ó menos parecidas á las típicas, *provenda francesa* de centeno, avena, guisantes, y salvado y al *masck inglés* compuesto de avena y salvado al cual puede ó no adicionarse linaza.

La sangre seca y productos de origen animal, como carne molida de América, son poco digestibles para el caballo. Debe recurrirse siempre á las harinas de cereales y leguminosas, amasándolas con sangre sana, caldos protéicos higiénicos, leche descremada, melaza, harina de carne, etc., cuidando de que la cantidad de agua sea inferior á 20 por 100.

Las numerosas tentativas, sin éxito, son la mejor demostración de las dificultades para resolver este problema. A sus inconvenientes hay que añadir la resistencia de los solipédos á consumir estos productos á los dos ó tres días de recibir una ración de esta naturaleza.

Provendas y alimentos especiales.—En todos los tiempos, ha habido pseudo inventores que se dedican á la explo-

plotación de la credulidad humana, con sus pretendidas panáceas· El ramo alimenticio, ha tenido también sus especialistas y con el nombre de restauradores, tónicos, reconstituyentes, reparadores, provendas higiénicas y otros varios, se han anunciado multitud de alimentos.

Llamamos la atención de todos, para que se pongan en guardia contra esos productos, por sujestivos que les parezcan.

Lo menos malo que podría sucederles, sería que compraran unas mezclas que valen á 40 ó 50 céntimos el kilo y las pagarán á 6 ú 8 veces su valor,

Puede también suceder que sean inmundas mezcolanzas de productos sin valor alguno.

Casi todos estos productos son harinas ínfimas; con sal, fosfatos, alguna vez arsénico, mezcladas con resíduos de todas las clases, ahechaduras, cortezas, cáscaras del cacao, etc., disfrazadas con algún producto aromático por lo regular semillas de alholva.

Si algún animal necesita en convalecencia ó en enfermedad, alimentos más delicados, no hay necesidad de secretismos, ni de pagar gato por liebre; dad alimentos sanos, salvados ricos, la misma harina de trigo, pan con un poco de vino, agregad alguna condimentación, como el darlo cocido y un poco caliente, algo de azúcar, sal, fosfatos, algún aromático, amargo, arsenical si se quiere. En una palabra, la farmacopea casera y de seguro que se obtendrán mejores resultados que con los paquetes H ó B, que profusamente se encomian. Tened la seguridad de que és tan difícil curar un animal enfermo por esas mezcolanzas, como matar la caza tirando al buen tum tum.

Los productos químicos.—El problema de la alimentación del hombre y de los animales, es á poca diferencia el mismo y su *clave* estriba en orientarse de modo, que se puedan apropiar los elementos organógenos bajo los auspicios de la ciencia económica.

Químicamente, se ha tratado de resolver el problema, por vía sintética y sin que esto sea restar importancia á estos avances, hemos de reconocer que esta fase es por hoy innecesaria y se halla muy lejos.

Berthellot, en esta ocasión más poeta de la ciencia que químico del Laboratorio, nos anunció con énfasis, que no está lejano el día en que comamos chuletas de azoe, con salpicones de carbón y salsa al hidrógeno, si vale el decir, pero eso no pasan de ser fantasías.

La concentración dinámica supernatural, que permitiera condensarla en diminutos glóbulos, algo así como *la homeopatía* de las calorías, no es posible. Para sostener el calor vital, que preside á todas las manifestaciones de la vida de nuestro organismo, se necesita que nuestros comburadores y las concordantes reacciones, dispongan de peso determinado de materia en relación con su capacidad dinámica y es elevarse á la categoría de los

soñadores, buscar panáceas alimenticias para el hombre ó para los animales, como abonos para las plantas.

Esas quintas esencias tienen que morir bajo la balanza del químico y los aparatos dinamométricos del físico.

Cuando más avanza la Zootecnia, en su camino, más se echan de ver las falsas bases de esas fantasías.

Obtiénense por medios químicos cuerpos, como el biuret, las proteosas, pectidas, purinas, lecitinas de parecida composición á los albuminoideos orgánicos. Quieren ver algunos problemáticas células y aun pretendidos organismos en núcleos cristalinos, abigarradas involuciones ó caprichosas espansiones, pero ni hay movimiento, calor, ni forma alguna de vida.

Quedamos, en que por mucho tiempo, andarán estas cuestiones reducidas á los estrechos límites en que se desenvuelven hoy.

La sacarina tan preconizada como el sumum de los azucares, no es ni siquiera azúcar y podrá ser condimento, pero nunca alimento.

Por hoy la síntesis tiene su marcada esfera, en la industria del color con los brillantes matices de las anilinas, en las primeras materias como la seda artificial y el celuloide; en los penetrantes aromas que arrancan su secreto á la vainilla, la rosa, el jazmín ó la violeta; en esa innumerable falange terapéutica; en los mismos dinamóforos, como la teina, cafeina rayanos, sí, de los alimenticios, pero todavía está lejano el día en que pudiera recibir sanción industrial un descubrimiento parecido. Con todo hay que pensar en que no son del todo utópicas. La síntesis química, ataca los nítricos y cianamidas para obtener abonos. Las lecitinas, tienen importancia creciente y se vislumbran aplicaciones de ella. La electricidad activa el desarrollo de vegetales y sus productos. El alcohol y eter duermen y despiertan la vida de las plantas cuando conviene. Se alimentan plantas enfermas y se modifican flores y frutos por *biberones* de absorción de savias compuestas..... quien sabe lo que por ese camino se andará en las primeras etapas del siglo XX.

CAPITULO XX

Prácticas variadas

Pudiera tal vez prescindirse de estos detalles, si nos atenemos á un clasicismo para el concepto zootécnico, pero por su importancia nos creemos autorizados para incluir estos estudios.

Intoxicaciones en los animales.—El complemento de la alimentación, es su higiene, y entre los cuidados de esta, se

halla, el conocer para evitar, los accidentes que puedan causar trastornos gástricos, primera etapa de otras complicaciones, casi siempre fatales.

Las intoxicaciones por aire ó gases irrespirables producidos por falta de ventilación y por acumular muchos animales, fermentación del estiercol, vecindad de letrinas, lagares, etc., se evitan facilmente atendiendo á la renovación del aire en los establos.

Las plantas nocivas se indican en otra parte con alguna amplitud.

Las acciones de alimentos alterados, produciendo meteorismos, irritaciones, diarreas é infecciones, se evitau con una cuidadosa atención, al estado y distribución de alimentos. Las accidentales por medio de la vigilancia compatible con el procedimiento de explotación.

Han solido causar envenenamientos, el uso de alimentos de género desconocido ó por descuidos. Por ejemplo, el ricino y las judías indias. El botulismo suele ser producido por los géneros averiados de que imprudentemente se suele hacer uso. El meteorismo es consecuencia de imprudencias en el régimen y clase de alimentos.

Alteraciones.—El volúmen de los alimentos animales se presta á fermentaciones y mezclas por descuidos, puede causar efectos de importancia, ya por alteraciones de simple presencia ó mecánicas, perforaciones y cólicos, ya por alteración de las proporciones nutritivas, digestivas; ya por originar infecciones locales ó generales, verdaderos envenenamientos como el botulismo, la fiebre de los henos, etc.

Debe, por tanto, cuidarse de separar los clavos y restos metálicos, piedras, tierra, vegetales leñosos, porciones fermentadas, basuras y los que aparezcan con floras microbianas.

Como materias orgánicas con vida latente, todos los alimentos sufren variadas influencias que ejercen sobre ellos un principio de alteración que puede cambiar por completo sus condiciones. Las plantas verdes, los henos mal desecados, las raices, los granos almacenados en malas condiciones, se *recalientan* y como hoy sabemos que este fenómeno es una fermentación, debe procurarse evitarla ó cortarla, no disponiendo grandes cantidades aglomeradas ó extendiéndolas en el momento en que se iniciara.

Independientemente de esto y á veces por el desarrollo de gérmenes que adquirieron durante su cultivo, suelen aparecer los parásitos que con el nombre de caries, tizón, ustilago, usnedo, atacan todas las substancias produciendo alteraciones diversas, bien conocidas de los industriales, porque sin destruir aparentemente los productos, les comunican un color negruzco, ó rogizo debido á la pululación de los organismos inferiores que han producido la alteración.

En donde más principalmente, hay que tener cuidado para observar estas alteraciones, es en los granos, en los productos de ensilaje y en las tortas grasas.

Otras veces la separación de cascarillas, cortezas, glumas, etcétera, bastan para dar mejores condiciones á los alimentos. Ejemplo la harina de semillas descorticadas del algodón y los hayucos sin corteza; las mismas bellotas y castañas son mejores mondadas.

Fuera de desear que en España se hiciera algo para la creación de centros de inspección gratuita para los alimentos animales, como se hace en Francia y en otras naciones.

Adulteraciones.—Como productos voluminosos y de poco valor suelen ser groseras y fáciles de apreciar con algún cuidado. Por lo regular consisten en la mezcla con productos de menos valor ú alterados, adición de agua ó tierra, ocultación de su origen, exageración de cualidades nutritivas, etc. Los granos, harinas y salvados son los que se prestan mejor á ello.

El práctico tiene medios de apreciarlas y cuando no, en el laboratorio se pueden hacer determinaciones de las propiedades organolépticas; el microscopio con débiles aumentos señalará diferencias; el agua por desecación nos dará la proporción; las cenizas demostrarán si hay tierras agregadas y las mas delicadas determinaciones del Nitrógeno ú otros cuerpos darán la norma de su pureza.

Reconocimiento de semillas.—Tiene marcada influencia en la buena constitución de las praderas y en la producción de los forrajes.

El comercio de buena fe el agricultor y el ganadero, suelen ser sorprendidos á veces sin intención dañina, pero pueden resultar de ello evidentes perjuicios.

La naturaleza de las semillas se presta á alteraciones, cambios y falsificaciones. Sus características son vagas.

Unas veces por vejez, mala recolección ó imperfecta conservación, las semillas pierden ó se debilitan en sus funciones.

Sucede otras, que no se tiene cuidado completo en determinar la especie ó variedad requerida, ó se mezclan accidentalmente, semillas diversas de parecido aspecto.

En muchos casos á todo esto, se añade las mezclas fraudulentas de unas á otras semillas, ó por agua, tierras y demás materias agregadas á los géneros comerciales para aumentar su peso ó su volumen.

Consignamos también como una de las peores falsificaciones, lo que sucede con la semilla de la Alfalfa. Azota las praderas la parásita *cúscuta* cuya semilla acompaña muchas veces á la de la alfalfa, de modo que se siembra y se infesta la plantación al mismo tiempo. Las pérdidas son de consideración en la siembra y en las vecinas. Por estas razones hay que tener mucho tino en la adquisición de semillas.

Reconociendo la importancia de esta cuestión Alemania, Bélgica y Austria, han instalado numerosas estaciones de reconociento de semillas. Francia é Italia tienen algunas y en España también sabemos que funcionan dos ó tres, bien que no con grandes vuelos por ser incipiente la institución.

En la Argentina se han preocupado de esta cuestión haciendo que sus laboratorios presten atención y faciliten los análisis apropiados y concediendo toda la importancia que tiene la ***cúscuta***, han dictado severos reglamentos pare vigilar la importación de semillas que someten á los aparatos descuscutadores, si aparece impura.

Recomendamos se preste grau atención para conseguir semillas y no se escatime la garantía de un reconocimiento, pues á veces no es el precio el que da más garantía. Casos se han dado de ser mejores las de menos precio.

Condición ventajosa será siempre, que procedan de alguna casa respetable, porque en los Estados Unidos, en Inglaterra, en Alemania y en Francia, hay varias especializadas para este servicio. Ejemplo notable es la acreditada de Vilmorin et Andrieux de Paris.

CAPITULO XXI

Los abonos en Zootecnia

Relación de los abonos con la Zootecnia.—Una vez más hemos de repetir que en la naturaleza hay un encadenamiento, una sucesión de fenómenos, que el hombre va separando y clasificando ***in mente***, pero que en la realidad de la vida, no pueden considerarse en abstracto dferenciados unos de otros.

Los animales, se hallan diseminados por todo el orbe, por las causas de difusión que la Paleontología y la Zoología estudian, pero dentro de esto, tienen áreas limitadas por sus costumbres y alimentos. De modo, que podemos decir que el estómago encadena el animal al vegetal y este por sus raíces y sus alimentos se halla sujeto á la madre común, la tierra. Resulta, por tanto, que cuando las causas cósmicas esterilizan las comarcas por frío, calor, sequía, etc., desaparece la vida, bien por completo bien haciéndola raquítica.

La vida humana, como función orgánica, puede señalarse al estudio como el centro directriz y económico de un círculo de evolución de la materia.

El hombre influencia y es influido por la tierra los vegetales y los animales.

En el mecanismo esta articulación puede establecerse asi. ***La tierra*** por las acciones químicas produce el ***humus*** que es como si efectuara la ***digestión orgánica***. De ese ***humus*** vive el ***vegetal*** y de éste ***el animal***; cuanto sobra constituye el abono que pasa

á la tierra en donde se transforma en *humus* de nuevo para reingresar en el movimiento de la materia. Este eterno cambio sostenido por la energía, forma el gran secreto inexplicado y, tal vez, inexplicable, apesar de las eternas luchas de la inteligencia humana para desentrañarle. El aire, el agua, el ácido carbónico que contribuyen directamente, son partes integrantes del enunciado tierra y humus. Lo mismo podemos decir del hombre por su función orgánica y de los animales carnívoros que son un pequeño eslabón del concepto animal.

El problema zootécnico considerado bajo su aspecto económico, consiste en la buena dirección y aprovechamiento de los elementos que integran esa función circulatoria de la materia y la fuerza. Mas como al factor tiempo no se le considera sino en forma condicional, los términos pueden estar separados por lapsos que apenas lleguen al necesario para la vegetación ó por millones de años. Si se trata de una explotación agrícola intensiva á la moderna, esa rueda girará con rapidez é iran pasando sus términos de un punto á otro, sin perder tiempo. Por el contrario, ciertas favorecidas comarcas que explotan turberas, humus, fosfatos, potasas y mejoras variadas, ¡quien es capaz de saber la edad en que los elementos se combinaron en relación á la que llegan á servir para nuestras reacciones orgánicas!

La difusión del género humano, su gran fuerza procreadora, su aglomeración en áreas que el impulso histórico lleva en distintas direcciones, hacen que la producción espontánea primero, el fácil cultivo luego, el trabajo de las tierras después y el forzado por último, vayan sucediéndose á medida que las necesidades aumentan, las potenciales crecen, las ciencias enseñan y la civilización se extiende.

En este orden el animal estercola inconscientemente el área que le sirve de despensa; el hombre rotura el virgen suelo, abona su parcela, mejora sus tierras. Cuando ya numera y cuenta sus elementos organógenos, los estima al peso y repone ordenadamente aquellos de que ha hecho gran gasto. Tal es la teoría moderna que empezando en Liebig, siguiendo por Lawes y Gilbert, Georges Ville y otros, ha venido á llevar á los laboratorios, la tierra, el residuo, el producto, el abono, la misma agua del riego y el aire que todo lo circunda. La balanza del químico da la razón de la esterilidad ó de la fertilidad de una comarca ó un pago.

Tal vez no haya sido del todo acertada la dirección impresa por Liebig respecto á los abonos químicos exclusivamente, en cuya manera de ver se entienden los nitrogenados, fosfatados y potásicos, porque el carbono, el oxígeno y el hidrógeno, si bien las plantas los extraen con facilidad, también los agradecen si se les ofrecen bajo otras formas, como, por ejemplo, los húmicos, y este modo de ver es más racional al demandar extraordinarios rendimientos, como se hace con la agricultura *intensísima.*

Las plantas forrajeras entran de lleno en esta categoría. No

obstante su riqueza en agua, como se procura de todos modos lograr, por nuevas especies, por trabajos de fondo, por complementos y abonos, elevar su prodûcción á cantidades excepcionales, 300 COO kilógramos por hectárea al año, es obvio que han de arrastrar grandes sumas de materias que empobrecerían al suelo en pocos años si no se restaurasen. El carbono por los húmicos, el nitrógeno por los amoniacales ó nítricos, los fosfatos y potásicos añadidos por medio de los abonos, son como el alimento del suelo ó por mejor decir del vegetal.

Sean pastos naturales, praderas artificiales, cultivos forrajeros, cereales ó granos alimenticios, la articulación económica en que todo se mueve, dirá por medio de la cifra de producción cuando hay debilidad. Cuando los recursos propios no basten para reponer, el comercio que es el auxilio ageno, brindará con los que fueren precisos.

No es esto un tratado de Agronomía por lo que limitaremos las indicaciones á unos conceptos de carácter general que, por otra parte, son fáciles de solventar al detalle. El análisis químico de las tierras y los balances de producción y abono, son funciones propias del personal técnico que ha de ser consultado con frecuencia en toda explotación ordenada.

Concepto práctico de los abonos.—Los consideramos divididos en los grupos siguientes:

1.° Humus. Producido por la descomposición de los vegetales, hay tierras que le contienen en gran cantidad, lo que explica su gran condición de fertilidad.

Las tierras americanas por ejemplo, le contienen en capas de variable grueso como resultado de la vigorosa vegetación de miles de años; de las deyecciones animales, etc. En buena práctica todas las deyecciones, residuos vegetales etc., deben ser fermentados en estercoleros cubiertos y aprovechados pronto por las tierras. El sistema de basureros abandonados y lenta descomposición ocasiona grandes pérdidas de los elementos fertilizantes.

2.° Nitrogenados. Pueden considerarse en este grupo, la orina, deyecciones, carnes, pescados, desperdicios industriales, guanos etc. La mejor aplicación es incorporarlos en corta cantidad á los anteriores en estercoleros bien dispuestos. Son de carácter amoniacal, y conviene su buena fermentación y distribución, para evitar el mal olor que se propaga á otros productos y la difusión de gérmenes patógenos.

Entre los nitrogenados deben considerarse las sales amoniacales que el comercio prepara en buenas condiciones, que no son muy recomendables en las praderas, pero convenientes para otros cultivos.

También ha de atenderse á los compuestos químicos del tipo nítrico, que son asimismo, ofrecidos por el comercio.

Los nitratos de índole sintética, asi como las cianámidas y dicianámidas, que la industria ofrece hoy como halagadora

perspectiva, son dignos de gran atención y estudio porque tienden á resolver uno de los términos del problema de emancipación del hombre del factor tiempo y Naturaleza; proporcionándole los medios de fábricar por si, aquello que demandan sus necesidades. De este modo queda planteado el problema. Necesitamos nitrógeno para nuestras plantas, nuestros animales y nuestros mismos órganos; tenemos abundante nitrógeno rodeándonos por todas partes: pues por medio de la electricidad y aprovechando sus características químicas, forzémosle á combinarse con el oxígeno y nos dará nitratos, sin esperar ó temer la lenta nitrificación de los oscuros sótanos ó el agotamiento de las calicheras de Chile. Combinémosle con los metales ó con los carbu-y nos darán *amoniógenos*, que suplirán nuestras largas destilaciones ó pestilentes putrefacciones.

No es de ahora la idea consciente ó inconsciente, de fijar el nitrógeno como elemento de fertilidad. Obedecen á ese objetivo los barbechos y rotación de cosechas, las labores que renuevan los puntos de contacto y absorción, el abono verde; que fueron los procedimieutos de antiguo empleados. Vienen á converger estas prácticas, en la aplicación de las leguminosas, que por los fenómenos y procederes que se llaman símbiosis, inducción de azoe, sideración, solarización en fin, vienen en conjunto á señalar sus ventajosos efectos sobre la fijación en las tierras del elemento nitrógeno, que lleva abundantemente el aire.

No podía escapar esta rama á la moda ó la universalización de las teorías microbianas y la alínita, la nitragina, el nitral representan las avanzadas del ejército microbiano, sembrando más ó menos problemáticos trabajadores, que en las obscuras regiones del microsmo, preparan el alimento al vegetal, por medio de sus fermentaciones, putrefacciones y cambios químicos.

El nitral se inocula en las semillas de las leguminosas, las otras se inoculaban en los terrenos ó en los abonos.

Bien que todavía no se haya pronunciado un fallo definitivo en este asunto, creemos acertadas las gestiones que en ese derrotero marchan.

No debe olvidarse zootécnicamente considerada la cuestión, que en las praderas permanentes no pueden hacerse grandes labores, que los terrenos secos tienen poca acción nitrogenante y que en los húmedos se desperdician muchos de los abonos solubles, por cuyas razones seria muy conveniente y práctico qne las falanges microbianas inoculadas en el terreno, en el abono ó en la semilla, almacenarán nitrógeno en incesante trabajo, por lo que recomendamos se ensaye el nitral que puede conseguirse gratis por propaganda dirigiéndose á D. José Troter, Resolana 36, Sevilla.

3.º Fosfatos.—Conocida la importancia del fósforo en la vida vegetal y animal los trabajos de Liebig dieron márgen al desarrollo de las industrias de abonos químicos, cuya base la forman los fosfatos sean los fosiles, tierras fosfatadas, apatito, coprolitos, fosfato de cal, de alumina, de hierro y otros.

Son preferibles cuando se pueden explotar sus yacimientos naturales y cuando no, obtenerlos del comercio en polvo fino ó en superfosfatos de título conocido y garantizado. Los huesos, cuernos y despojos tienen además su valor nitrogenado.

4.° Potásicos.—Las cenizas, vinazas y residuos de la industria azucarera, las *aguas de la lana*, son productos que la ocasión puede proporcionar: más las inagotables salinas potásicas de la alemana Stasfurth, dan al comercio cuanto hace falta en sulfatos ó cloruros.

5.° Complementos y mejoras.—Con este titulo pueden comprenderse las operaciones que tienden á mejorar la calidad de las tierras. El yeso, la cal, las margas convienen sobre manera á las praderas.

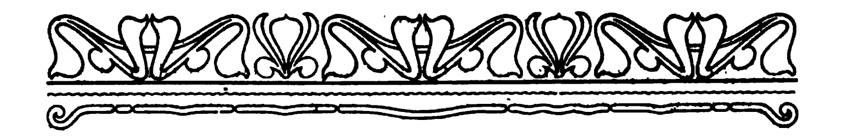
En cuanto á los detalles de aplicación solo creemos necesario decir de un modo general, que el yeso y los potásicos convienen para las plantas leguminosas; que los fosfatados son preferibles para las gramíneas, y que las compuestas, cruciferas, etc., demandan nitrogenados.

En buena explotación agronómico zootécnica, no debe considerarse los animales como el antiguo mal necesario, no son las máquinas para fabricar abonos, sino importantes actividades de transformación de los productos utilizables que dejan gran cantidad de residuos.

Estos completados por los productos químicos, de exacta titulación y precio aceptable, forman el manantial de alimentos para el vegetal, señalando la función tantas veces mencionada, la la circulación de la materia.

De día en dia aumentan las necesidades de la humanidad en el pavoroso problema social que con diversos títulos y en diferentes épocas se suscita con los nombres de cuestiones sociales. Para nosotros es tan solo *cuestión social*, reducida al problema de las subsistencias.

La de abonos es una de las fundamentales para resolver las otras. Ofrecer al hombre los organógenos en combinación alible por una captación racional, es resolver de plano los más pavorosos problemas. Las muchedumbres se manejan mejor con pan que con palo. Señalan los abonos químicos y el procedimiento intensivo el gran adelanto de la agricultura en estos derroteros; se esbozan los abonos biológicos progresivos, por cuyo medio en el porvenir tal vez se ofrezca á la planta una alimentación más racional é intensiva según las etapas de la vegetación, la floración, la fructificación, etc., y por los excitantes vegetales como la electricidad y otros, se forzará á un grado increible la producción de la tierra que dará materia orgánica tanta cuanta el crecimiento de la humanidad puede demandar por muchos años. Es utópico pensar en escaseces á corto plazo, como de cuando en cuando se vienen anunciando.



LIBRO V

TECNOLOGIAS ESPECIALES

(A) TECNOLOGÍA DINAMOZOOLÓGICA

CAPITULO I

Técnica dinámica en general

Modos de apropiación dinámica.—Entendemos por motores, los medios prácticos de que se vale el hombre para conseguir la producción y adaptación del movimiento á los fines económicos.

Dos objetivos primordiales se presentan, según se trate de vencer la masa ó el espacio. El primer concepto significa la potencia, en el segundo se incluye la velocidad.

A esos dos fines obedecen, en el conjunto ó en los detalles, las características que primero se señalan en los motores. Potencia y velocidad en las máquinas; fondo y rapidez en los animales.

Surge también la distinción de fuerzas vivas y fuerzas de tensión, acumuladas, en reserva, etc., según su modo de ser en cuanto al factor tiempo.

Son fuerzas vivas, los modos de movimiento, los que actúan en el momento: el asno que tira, el caballo que galopa, el agua que corre, el vapor que actúa, la electricidad que circula...

Son fuerzas de tensión, aquellas que el hombre tiene á su disposición para emplearlas cuando y donde le convenga. El carbón, la gasolina, el *explosivo*, etc. En Zootecnia la fuerza viva es el animal vigoroso, dispuesto y en funciones: la de tensión es la pradera, el cultivo, el heno, los granos, los pastos, etc.

Todas nuestras actividades físicas, como las químicas, las

biológicas y, por tanto, nuestras fuerzas, no tienen otro origen, según hemos visto, que el Sol, como centro de nuestro sistema planetario y del que parten efluvios conocidos ó ignotos. Es en el aprovechamiento, más ó menos directo, de sus rayos, donde reside nuestro poderío, donde está la fuente dinámica de nuestras máquinas, de cualquiera clase que sean.

El alma mater de nuestras poderosas cuanto complicadas máquinas, es unas veces el viento, cuyas corrientes se marcan por el movimiento diurno ó los efluvios del incandescente núcleo solar; otras, el agua que los ardientes rayos evaporaron, la que condensada en las alturas, se precipita en raudales que se encrespan, haciendo girar los artefactos por el hombre cruzados en su paso: muchas, las élevadas chimeneas lanzan negras columnas de humo por el lento chispear del carbón que la tierra guardó en su seno millares de años, como presente de *un sol geológico* que condensó en su trama el vegetal antidiluviano: algunas, la mano del hombre creó fugaces alianzas, que se disocian ó combinan en nuevas formas con efectos manifiestos: por último, dóciles plantas tienden á miriadas complicadas redes alveolares, en las que la materia orgánica se almacena como resultado de condensaciones moleculares nacidas bajo el mismo influjo solar.

Viento, agua, calor, resortes, pesos, vapores, gases, explosivos, necesitan un aparato funcional, en el que por medio de una diferenciación alternativa de electricidad, movimiento, caída de temperatura, etc., se establezca un modo de movimiento dirigible á un fin.

Por su parte, los motores animados, los de sangre, son seres vivos que ofrecen un dinamismo basado en una producción fisiológica en exceso, encaminada por la gimnástica funcional y sostenida por la alimentación. Es, por tanto, idéntico el origen: calorías producidas por una combustión biológica en el seno del complicado mecanismo de la vida.

Fuerza animal.—Es el animal como una delicada máquina provista de infinidad de resortes que se arrollan y distienden en armónico conjunto. Dedican unos su actividad á los fenómenos de orden interno, á las autofunciones necesarias á la vida: los otros al trabajo externo, á la producción. En todo caso, el riego sanguíneo es el proveedor que les proporciona los elementos que integran sus respectivas especializaciones. Acá demandan fosfatos para dar solidez al armazón óseo; allá piden lecitinas para la *pila cerebral* y su *instalación nerviosa;* más lejos, quieren hidratos de carbono para las energéticas transformaciones que en el músculo se realizan; en otro lado, necesitan caseina y grasa que demandan las excitadas glándulas lácteas; allá, el estómago tritura y molifica, el hígado prepara, el riñón limpia, y todo ello ha de obedecer, como si fuera comercial función, al balance orgánico que dice ocho de hidrato, más cuatro de nitrogenados, más dos de grasas: es igual á dos de movimiento, más dos de calor, más dos de úrea, más dos de caseina, más dos de gra-

sa, que se completan con cuatro de resíduos que han ido á la alcantarilla renal é intestinal y á la chimenea de ventilación pulmonar. Es, en pequeño, el reflejo del mecanismo universal, ni nada se crea, ni nada se pierde, respondiendo toda la materia á una rigorosa contabilidad.

Dedúcese de esto, que el motor animado, como el inanimado, necesita una primera materia que consumir, el excitante que le mueve, el alimento, en fin, que provee á sus necesidades; su rendimiento será proporcionado á su consumo, teniendo en cuenta las complicaciones biológicas, químicas y físicas que se articulan en enrevesada serie, cuya finalidad dinámica es el fin económico que nos propusimos.

CAPITULO II

Motores animados

Los servidores del hombre.—La sociabilidad que caracteriza al hombre y le ha dado su predominio y civilización, produjo el auxilio mutuo, transformado luego en la explotación del semejante, el esclavo; luego el de los animales salvajes, poco á poco domesticados, y más tarde modificados y realzados en su aplicación ó especializados hablando zootécnicamente.

En las épocas históricas, el caballo aparece como parte integrante del conquistador ó del azote de la humanidad, términos que siempre han andado muy cercanos. ¿Quién concibe Alejandro Magno ó Atila, el Cid ó Hernán Cortés, Gonzalo de Córdoba ó Napoleón sin caballo? En cambio á nadie ha ocurrido presentar á Colón, Parmentier, Galileo ó Newton á caballo. Muchos, por no decir todos los hombres célebres, dada la organización social de sus épocas, seguramente emplearían el caballo y aun tal vez fueran buenos jinetes, pero la estatua ecuestre parece significar aires de conquista, espíritu de aventura, función de atropello y destrucción.

Por eso evoca el caballo más bien ideas de glorias guerreras que de emulación y progreso, mientras que los otros animales son menos guerreros.

Estática.—Los animales, en cuanto á su concepto de máquinas, están constituídos por una armadura sólida (esqueleto), que sirve para contener y proteger órganos delicados, además de formar algunas piezas, palancas poderosas movidas por los potentes músculos de su completo sistema muscular. La complicada inervación y el abundante riego sanguíneo regulan el

movimiento y aseguran el cambio y circulación de materia en todos los territorios.

Las glándulas elaboran productos indispensables á la continuación del individuo y á la propagación de la especie. La piel se adapta á la forma general del organismo, le protege y sirve admirablemente para establecer el equilibrio térmico del mismo.

En fin, otros órganos preparan los alimentos, extraen la energía de los mismos y devuelven al exterior productos de deshecho, que acumulados, determinarían la muerte del animal. Es un mecanismo completo y admirable para realizar en forma adecuada las funciones de producción, regulación y adaptación de las pequeñas fuerzas consideradas industrialmente.

Lugar zoológico.—Si bien durante algún tiempo se han subdividido los équidos, considerando hasta tres géneros, uno para los caballos, otro para los asnos y otro para las zebras, hoy se agrupan las especies domésticas y salvajes del género Equus como sigue:

Caballo, *Equus caballus*; asno, *E. asinus*; hemion, *E. hemionus;* zebra, *E. zebra;* couagga, *E. couagga;* dauw, *E. burchelli;* onagro, *E. hemippus*.

A pesar de los progresos de la ciencia y de los viajes científicos hechos á países inexplorados por intrépidos naturalistas, se cree que existen en el interior de Asia y de Africa algunos solípedos ó soliungulados desconocidos, de los que de cuando en cuando se dice haber encontrado alguno que otro individuo.

Prehistoria.—Numerosos estudios se han hecho para descubrir las formas primitivas de los actuales équidos. Los fósiles hallados en algunas excavaciones permiten la reconstitución de las correspondientes á los terrenos Eoceno, Mioceno, Plioceno y modernos.

Entre los precursores de los équidos actuales, considérase como el más remoto el *Phenacodus*, que presentaba un sistema dentario omnívoro y cinco dedos en cada extremidad, apoyando en el suelo todos ellos. Descúbrese en el Eoceno el *Eohipo*, de 0'45 m. de talla. Sobre éste ha influído ya la ley de las compensaciones: presenta un dedo medio apoyando sobre el terreno, acompañado de tres más no apoyables, en las extremidades anteriores y de dos en las posteriores. La forma de su cabeza tiene bastante semejanza con la de los actuales. El sistema dentario es muy completo, presentando colmillos los machos y las hembras. Considérase después el *Orohipo*, de talla superior al anterior, con regresión manifiesta de los dedos laterales.

Forman el grado superior del Eoceno el *Paleotherium*, de alzada algo elevada, 0'90 m. El dedo medio ha adquirido gran desarrollo y como correlación los laterales tienden á desaparecer.

Siguiendo la marcha hacia la monodactilia, se han encontrado en el *Mioceno*, el *Mesohipo*, *Miohipo* y *Anchiterium*, los cuales acusan, respectivamente, mayor talla entre sí que los anteriores.

Figuran en el Plioceno, por orden de antigüedad, el *Hipparion*, del que tanto se ha hablado y escrito, y al cual le suponen gran parecido con el asno. Era tridáctilo y poseía el cúbito y el radio soldados, así como también la tibia y el peroné, hallándose modificada su fórmula dentaria. Después de éste se consignan el *Pliohipo*, *Hippidium* y el *Equus parvulus*.

En los modernos aparecen los *Equus curvidens*, *occidentalis*, *pacíficus*, *major*, *robustus* y *plicidens*, que son los antecesores más inmediatos de los équidos actuales.

Verdaderos solípedos marcan sus huellas en variados continentes, incluso el americano, de donde debieron desaparecer en el período antehistórico.

Barón, en su trigamo, da cabida á un tipo étnico de carácter fósil.

Equidos monodáctilos y polidáctilos.—Estas denominaciones se refieren á los dedos que apoyan en el suelo.

Los polidáctilos poseen varios en ambas extremidades, que por las condiciones mesológicas y por otras desconocidas, fueron reduciéndose cada vez á menor número y aumentando el diámetro del central. Estas modificaciones se acompañan de otras en los radios óseos, en la talla y en la fórmula dentaria principalmente.

Los monodáctilo- tienen un dedo rodeado de casco, buena talla, esqueleto sólido con 7 vértebras cervicales, 18 dorsales, 6 lumbares, 5 sacras y un número variable de caudales que pueden calcularse en 20. Cabeza alargada, orejas móviles, ojos expresivos, etc.

Comprenden los grupos llamados hoy solípedos.

Caballos. *Asnos*. *Mulos*. *Bueyes*.—Según veremos al tratar de cada uno en particular, razones étnicas, económicas, de adaptación y hasta las preocupaciones y modos han influído en su empleo como motores en los diversos países y épocas.

Como caracteres principales se asignan al caballo la elegancia y la vivacidad; al mulo y al asno la resistencia, sobriedad y menor valor; y al buey su potencia digestiva, sus variadas aptitudes y su aprovechamiento *post mortem*.

Prácticamente puede decirse que esas especies constituyen los medios económicos disponibles para lograr la adaptación dinámica de los animales, á los fines económicos que la industria y la civilización reclaman.

Las bases sobre que descansa el edificio zootécnico son su producción, adaptación, alimentación y aplicación, con arreglo á las prescripciones de la ciencia, que como todas las que revisten carácter de utilización, descansa sobre el principio general de obtener el máximun de energía con el mínimum de gasto.

Varios animales.—No tienen gran importancia; se citan á título de recuerdo.

Las cebras *Hipotigris Zebra*, el *H. Cuagga*, el *Equus Hemionus* y otros han sido domesticados y empleados en ca-

rruajes de capricho por su vistoso aspecto, y aun en las colonias inglesas del Africa se ha pretendido que el ser inmunes á la mosca *tse-tse*, podría hacerles prestar servicios en aquellos climas. Hasta ahora no ha recibido sanción económica el intento. En los países africanos, el camello y dromedario, *Camelus Bactrinus* y *Camelus Dromedarius*, sirven en las norias, para carga y montura. Llamados *navíos del desierto*, prestan eminentes servicios á los hombres de dichas comarcas por su resistencia y sobriedad.

En algunas regiones asiáticas, es *el coloso de los bosques*, el que se domestica y educa para montura y ciertos trabajos; así los elefantes evocan la idea del palanquín y la caza del tigre...

En ciertas montañas de la India emplean el *Yack*. *Poephagus Grunniens*. En Filipinas el Carabao. *Bubalus Kerabao*. En otros países, ciertos carneros criados en las montañas, transportan en su ultimo viaje paquetes hacia los centros habitados.

El Búfalo *Bubalus vulgaris* y el Cebú *Bos indicus*, sirven en Asia y Africa á manera del buey en otros países.

En las cumbres habitadas del Sur de los Andes se emplearon por los antiguos indios las Llamas *Anchenia lama*, Alpacas, *A. Paco*, Guanacos *A. Guanaco* y Vicuña *A. vicunna*, de relativa fuerza y pie seguro: reduciéndose por considerarlas los españoles como animales de caza y abasto.

El Reno *Tarandus Rengifer* es el que tira de los trineos de los lapones y gentes del Norte, cuya riqueza se mide por el número que posee.

El perro se ha usado como un motor. Recuérdese el antiguo perro llamado de asador. Un industrial parisién inventó un aparatito que, movido por un perro, accionaba una máquina de coser. Los carritos que á cada paso se ven arrastrando el vehículo tosco del pordiosero, señalan una aplicación que tiene más importancia en las regiones polares para tirar de los trineos.

Hasta sirve el perro para transportar la... *cesta de la costura*, el paquete del contrabando, perseguir criminales, caza, etc.

Entre las aves, el avestruz tiene fuerza para llevar muy bien á un negro montado.

Apurando *la letra*, ¿acaso no pertenecen á este orden de explotación la *telegrafía columbina*, los carritos tirados por cabras, para niños, los trabajos de las ardillas, ratas y *pulgas sabias*?

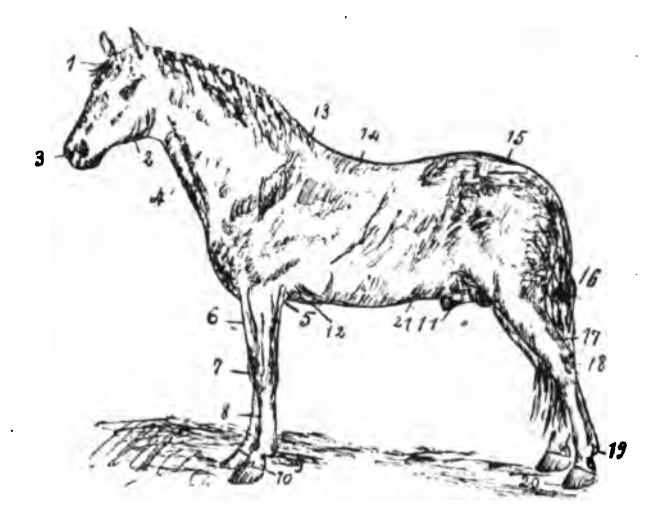
Todo esto demuestra que la necesidad y la inventiva humana son grandes factores para conseguir los más raros resultados, y los animales han sido primera materia bien dispuesta para las más variadas aplicaciones.

CAPÍTULO III

El caballo

Descripción.—Teniendo en cuenta el carácter de esta obra, que es de vulgarización científica más que escolástica, insertamos algunas nociones acerca de los puntos que constituyen una rama especial (Exterior del caballo) en la organización clásica de los estudios veterinarios en España. Lo hacemos tan sólo como una especie de memorandum, para familiarizar á nuestros lectores con el tecnicismo, recomendando las obras de consulta para aquellos casos en que deseen más amplios detalles.

Indicación de las regiones externas.—En el grabado señalamos con números las más importantes, prescindiendo de muchas de las comunes, en gracia de la claridad y brevedad.



1. Tupé.
2. Mandíbula ó quijada.
3. Náriz.
4. Yugular.
5. Codo.
6. Antebrazo.
7. Rodilla.
8. Caña.
9. Cuartilla.
10. Corona del casco.
11. Prepucio.
12. Cinchera.
13. Cruz.
14. Lomo.
15 Grupa.
16 Muslo.
17. Piernas.
18. Corbejón.
19. Cerneja, por otro nombre menudillo.
20. Lumbres del casco posterior.
21. Vientre.

Describiremos sucintamente algunas de las principales regiones.

La cabeza.—Se considera por su masa ó volumen, por su perfil y por la dirección.

Si es muy voluminosa y en desharmonía con el resto del cuerpo, además de carecer de estética el animal, contribuye á la fatiga y ruina de las extremidades anteriores, determinando movimientos perezosos. Según Bourgelat, la longitud de la cabeza debe ser tal, que dos veces y media aquella, sea igual á la altura del animal. Saint Bel, que hizo curiosos estudios acerca de las mensuraciones del caballo Eclipse, dice que la altura de este caballo era igual á *tres cabezas*. Estos datos, aparentemente contradictorios, no lo son en realidad, si se considera que la gimnástica funcional ha determinado en los caballos de carrera un aumento progresivo de la talla.

La cabeza recibe diversas denominaciones que hacen referencia al volumen. Así decimos cabeza *huesuda* si existe gran desarrollo de los huesos de la misma: *empastada* cuando no existe relieve de los huesos, encontrándose borrados por la acumulación de partes blandas y por el grosor de la piel; de *vieja* cuando las elevaciones y depresiones son muy acentuadas, y de *lechuza* si el extremo inferior es de poco diámetro en relación con el superior. El volumen de la cabeza es influenciado por la edad y el sexo.

La cabeza pequeña no constituye un defecto y sí una belleza, sobre todo para los animales utilizados á marchas ligeras.

Por su perfil, se consideran el tipo *rectilíneo*, el *concavilíneo* y el *convexilíneo*. Algunas veces, la unión de animales de diferente perfil da lugar á una silueta ondulada.

La cabeza de perfil recto se denomina también *cuadrada*, presentando como ejemplo muchos autores la del caballo árabe.

La de perfil cóncavo se califica de *chata*, y si solamente se muestra cóncava en la parte inferior, se llama de *rinoceronte*.

El caballo *bretón* puede presentarse como ejemplo de perfil cóncavo. El perfil convexo da lugar á la llamada cabeza *acarnerada*, perfil del antiguo caballo *normando*, y que estuvo muy en boga durante el reinado de los Borbones en Francia. Después muchos la han considerado como un defecto. El caballo *andaluz* suele presentar muy acentuada esta silueta. Cuando la convexidad sólo alcanza á la frente, se denomina cabeza *de liebre*.

Por su dirección se observan tres variantes principales. La natural ó normal, que forma con el horizonte un ángulo de 45°, y dos más; dirigiendo la cabeza hacia adelante una; hacia los pechos otra.

Cuando la línea de la cabeza tiende á ser horizontal y parece continuación de la del dorso, se dice que el caballo *despapa* ó *tiende la nariz al viento*, y si la aproxima á los pechos que *se engalla*, *encapota* y *arma contra el jinete*.

Conviene observar bien estas particularidades, pues el caballo que *despapa* es poco seguro, tropieza con frecuencia y el bocado se corre hacia la comisura de los labios, siendo de difícil

dirección y dominio. El que se engalla, es poco favorable para marchas rápidas, pero confiere al caballo aspecto de gracia y distinción y movimientos majestuosos y cómodos para el jinete.

Las orejas.—Se encuentran situadas en las partes latero-superiores de la cabeza y constituídas por dos conos cartilaginosos unidos á la cabeza por varios músculos que les confieren gran solidez y movilidad para recoger las ondas sonoras.

Aunque éste es el principal oficio de las orejas, al estar dotadas de gran *fuerza expresiva*, permiten con frecuencia adivinar los deseos del animal, pues sus movimientos y dirección denotan pasiones muy diversas: reconocimiento, cólera, miedo, ceguera, etc.

Consideraremos la longitud y la dirección al estudiar las orejas. El tamaño constituye una belleza ó un defecto, según se acentúe la pequeñez ó la longitud. Dada su misión, no se requiere que sean grandes, sino muy movibles, pequeñas, finas, sin heridas ni depilaciones, separadas en su base y muy próximas en su extremidad superior. Tal es la forma en los caballos de distinguida genealogía.

Si las orejas son voluminosas, se califica el caballo de *orejudo*. Cuando son delgadas, largas y próximas en toda su longitud, *orejas de liebre*.

Al ser voluminosas y con músculos poco enérgicos, sus movimientos son inciertos, parece que sólo se hallan sostenidas por la piel y dan lugar al llamado *orejas de burra*, y si se doblan hacia los lados, *orejas de cochino* ó *gacho de orejas*. Si las tienen pequeñas y dirigidas hacia adelante, es una belleza, y á los caballos se les dice de *buena vela*.

Debemos fijar mucho nuestra atención al examinar estos órganos, pues como decíamos anteriormente, reflejan diversas pasiones y defectos y son asiento de enfermedades y fraudes.

Cuando el caballo carece de sensibilidad en su oido para las ondas sonoras, da lugar á la sordera que se reconoce fácilmente haciendo ruidos diversos y observando el movimiento de las orejas y la *expresión* del animal. Muchas cojeras poco acusadas pueden descubrirse por el movimiento de una de sus orejas, lo cual se expresa diciendo que *cojean* de una oreja. Si la dirigen en todas las direcciones, hay que sospechar en algún defecto de la vista, y cuando las inclinan hacia atrás ó *guiñan las orejas*, debemos presumir se trata de un sujeto de mala intención. En la mayoría de los casos, se descubre esta falta pasando suavemente la fusta á lo largo del dorso.

Los fraudes se practican con el fin de disminuir el tamaño ó de remediar la defectuosa dirección. Para lo primero, se cortan por igual siguiendo los contornos de las orejas, y para lo segundo se divide un trozo de piel en la parte interna de las mismas y se hace una sutura, con lo cual se corrige la direcoión anormal, pero por poco tiempo. Ambos fraudes se descubren al momento.

Las orejas suelen ser también asiento de afecciones eruptivas y parasitarias.

Los ojos.—Constituyen los órganos más importantes, pues si bien un caballo ciego puede trabajar, es inútil para muchos servicios y en todos los casos disminuye considerablemente su valor comercial. Juntamente con las orejas forman los órganos de mayor fuerza expresiva.

En los ojos debe haber integridad, transparencia y movilidad, para que su funcionamiento sea perfecto.

Cuando sobresalen mucho ó son abultados, se denominan ojos *saltones*; en el caso contrario, ojos de *cochino*, y los chalanes los llaman ojos de *víbora*.

La transparencia completa de las membranas es requisito esencial para que llegue la luz á impresionar la retina.

Por último, se examidará con especial cuidado si la abertura pupilar se retrae y dilata bajo la influencia de la luz y de la obscuridad. En todo caso, se sospechará de los animales cuyos ojos ó partes accesorias presenten la más leve mancha, cambio de volumen, etc.

El color depende del del iris y suele ser parecido al de la capa. Cuando el iris es blanco, los ojos se denominan albinos y acusan escaso poder visual. Jamás debe elegirse para reproductor un caballo de ojos albinos.

El examen del ojo debe hacerse á la luz natural y en la obscuridad con luz artificial, para iluminar las diversas partes del mismo. Se suelen verificar movimientos con las manos en la proximidad, amenazarlos sin hacer ruido, etc.

Los caballos ciegos mueven mucho las orejas y elevan desmesuradamente las extremidades. Se hará que camine el animal objeto de reconocimiento por un lugar desconocido, en el cual se colocarán obstáculos diversos, cuidando de que lo conduzca una persona extraña. Al pasar por una puerta ó doblar alguna esquina, un individuo, previamente apostado, sacará un objeto extraño, un paraguas por ejemplo, al pasar el animal.

La presbicia y la miopía se presentan rarísimas veces.

Narices.—Constituyen el lugar de penetración del aire, y, por consiguiente, debe atenderse á que sean amplias las alas de las narices y dotadas de gran movilidad. La pituitaria deberá presentar color normal de rosa y estar libre de úlceras y mucosidades más ó menos sospechosas.

Si es pequeña la entrada de las narices se denominan los caballos *estrechos* de hollares, y si efecto de ella ó de otras causas la circulación del aire por las fosas nasales se acompaña de un ruido particular, *cortos de resuello*.

Cuello.—Entre la cabeza y el tronco propiamente dicho se encuentra el cuello, que se extiende desde la *cruz* hasta la primera vértebra cervical.

Según la longitud, dirección y grosor, modifica las aptitudes de los motores. Por su longitud, el cuello permite agilidad ó da

lugar á individuos de gran fuerza. Exigiremos caballos de cuello largo, bien entendido que en harmonía con el resto del cuerpo, cuando deseemos velocidad; de cuello corto si apetecemos gran estabilidad y rendimiento kilogramétrico, y de longitud intermedia, pero vigoroso, cuando busquemos buenos movimientos y esbeltez en la marcha.

El cuello largo no puede reputarse como defecto si es bien conformado y denota vigor, pues el caballo educado ó el jinete experto le dan á voluntad situaciones diversas que favorecen el desplazamiento del centro de gravedad.

Por su forma se llama de *ciervo ó al revés*, cuando presenta el borde superior cóncavo y el inferior convexo. Es patrimonio de animales desharmónicos, de reacciones duras y tropezadores.

Si presenta el borde superior convexo en toda su longitud, recibe el nombre de cuello de *pichón*, y cuando la convexidad se manifiesta en el punto de unión de la cabeza al cuello, se califica cuello de *cisne*.

Por último, suele llamarse piramidal al cuello cuyas líneas superior é inferior se sostienen rectas en toda su longitud.

En las partes latero-inferiores se observa á todo lo largo del cuello una especie de surco, llamado gotera de *la yugular*; inferiormente radican la traquea y el esófago, y superiormente el ligamento cervical, recibiendo todo el borde del cuello el nombre de crinera ó cerviz, en la cual se hallan implantadas las crines.

Al examinar el cuello, debe inquirirse su vigor, la libertad de los movimientos, y, sobre todo, que no existan señales de haber practicado operaciones quirúrgicas, ni obliteración de las yugulares, así como tampoco afecciones parasitarias.

Del tronco.—El estudio del tronco ofrece gran interés por constituir la parte más grande del cuerpo y por alojar órganos importantísimos, pudiendo inquirir por la forma de aquél ó el funcionamiento de éstos, las aptitudes de un animal, y en una palabra su valor como máquina explotable.

Debemos fijar nuestra atención en sus *planos* superior é inferior y en sus superficies laterales; en la anterior y en la posterior.

La línea superior puede presentar diverso perfil y se divide para su estudio en las siguientos regiones: Cruz, dorso, lomos y grupa.

La cruz.—Se encuentra entre el cuello y el dorso; puede ser *elevada, baja* y hasta algo deprimida, denominándose los caballos *altos y bajos* de cruz. La cruz alta favorece los movimientos, observándose muy pronunciada esta cualidad en el caballo árabe, en los de carrera y en los trotadores. El sexo y la edad influyen sobre esta región, pues las hembras siempre son más bajas de cruz que los machos, y en los individuos de ambos sexos no alcanza toda su elevación hasta que termina el crecimiento. Deberán elegirse caballos altos de agujas cuando se desee

velocidad; de cruz baja, pero siempre *sólida*, si se desea fuerza.

El dorso.—Se encuentra situado entre la cruz y los lomos y tiene por base las últimas doce vértebras dorsales, la extremidad superior de las costillas y los músculos que allí se insertan. Sus principales requisitos son la solidez, la flexibilidad y la anchura. Por su forma y dirección se llama *recto; de carpa* ó de mula cuando es convexo, y *ensillado* cuando es cóncavo. Es sólido el de *carpa* y el *recto*, y débil y flexible el *ensillado*. El primero es favorable para el animal de carga; su rigidez produce reacciones duras y desagradables. El segundo es patrimonio de los caballos de carrera, pues favorece la rapidez de la marcha, debido á que se transmite íntegro el impulso iniciado por los miembros posteriores. El ensillado es de agradable reacción, pero... dura poco rato, pues los caballos de tal conformación no acusan fondo y se fatigan pronto.

Considérase también el dorso *cortante* y el *doble*. Nada como montar en pelo enseña á distinguirlos.

Lomos.—La principal condición es la de acusar anchura, pues como dicen los árabes, el caballo debe tener cuatro cosas anchas: la frente, el pecho, los lomos y las articulaciones. En algunos caballos de excelente conformación para el tiro pesado, los riñones aparecen dobles, es decir, separados por una más ó menos profunda hendidura, debida al gran desarrollo de los músculos de esta región.

Debe examinarse con cuidado el grado de sensibilidad existente en la misma ejerciendo presión. Tanto el defecto como la exagerada impresión que experimente el animal al comprimir los lomos, deben ponernos en guardia.

La grupa.—Es una región que tiene por base el sacro y los coxales. La fuerza impulsiva de los miembros posteriores es transmitida por su intermedio.

De sus mensuraciones nos ocuparemos luego.

Debe ser larga en el animal de velocidad y ancha en el de fuerza.

Por su dirección puede ser *horizontal*, y entonces la gran longitud que alcanzan los músculos, favorecen la rapidez de los movimientos. La grupa un poco *oblicua* conviene para el animal de fuerza, y si es muy *caída*, se considera con razón como un defecto.

Acerca de esta región se han hecho numerosos estudios que proporcionan datos contradictorios, si bien la generalidad prefieren grupas poco inclinadas.

La grupa puede también ser *alta*, *cortante*, *doble*, *redonda* y de *gallina*, aplicándose este último calificativo cuando existe una depresión en la proximidad del nacimiento de la cola.

Con el nombre de ancas se designan las eminencias laterales que tienen por base la parte anterior y externa de los ilios, las cuales pueden presentarse más ó menos aparentes, dando lugar á los altos y bajos de *cuadriles*.

La cola ó parte del tronco se encuentra formada principalmente por las vértebras coxígeas. Suele ser amputada á diferente altura, y según diversos procedimientos para darle más elegancia al animal. Cuando los animales la llevan despegada, elevándola un poco ó *en trompa*, como suele decirse, acusan energía y bríos, pues esto sólo se observa en razas distinguidas. A ello se debe lo mucho que se practica la amputación de la cola á la inglesa, con lo cual se consigue dicho efecto.

Tórax y pechos.—Comprenden la cavidad cónico-truncada anterior del caballo, limitada superiormente por las vértebras dorsales, inferiormente por el esternón, y lateralmente por las costillas, articuladas en aquéllas y en este último directa é indirectamente. Su importancia se desprende de la naturaleza de los órganos que encierra, centros respectivos de la circulación y de la respiración. La manera de proceder á las mensuraciones del tórax será en breve expuesta. Multitud de autores han comprobado la influencia que ejerce la alimentación racional, en las primeras épocas, sobre el desarrollo del tórax.

Lavalar ha comprobado este hecho, expuesto antes por muchos hipólogos. En los animales *pur sang*, la altura de la cruz á la articulación del codo es igual á la distancia que media entre ésta y el menudillo. Para muchos animales de tiro ligero se confirma también dicho principio.

En todos los casos y cualquiera que sea el servicio á que se destinen los animales, deben elegirse de tórax amplio, y esta amplitud se favorece en los jóvenes por el ejercicio ó gimnástica funcional. Todos los ganaderos cuidadosos han tenido ocasión de convencerse de ello, y la cría y recría de animales, despreciando la ley del ejercicio, da lugar á individuos de poco fondo, de tórax poco amplio.

Los pechos se encuentran formados por gran número de músculos que tienen por base la extremidad anterior del esternón y las dos primeras costillas. Se halla limitado inferiormente por el espacio que media de una á otra axila, lateralmente por los encuentros y superiormente por el borde del cuello.

Su volumen debe encontrarse en harmonía con el resto del cuerpo y depende del desarrollo de los músculos de la región.

Favorece cuando es grande éste, la impulsión y el ajuste de la collera y se requieren pechos poco musculosos, pero salientes y sólidos, para el caballo de silla. En el primer caso se denominan *pechos de león*; si son deprimidos, *angostos de pechos*, y cuando la parte media sobresale mucho, *pechos de gallo*.

Del vientre.—Detrás del tórax se encuentra la cavidad abdominal, de la cual la parte inferior se denomina vientre. En general, debe ser poco voluminoso, á fin de no dificultar el libre juego de las extremidades posteriores. Su volumen suele ser influenciado por el género de alimentación, y según aparezca aquél, se califican de *ventrudos ó vientre de vaca y cosidos de tripas ó galgueños*.

Lo más importante se refiere á examinar cuidadosamente esta región, en la que suelen radicar hernias, edemas, etc.

Ijares.—Se denominan así las regiones supero-posteriores del abdomen. Por lo bien que refleja la manera de verificarse la función respiratoria, se han calificado por los hipólogos con mucho acierto *espejo del pecho*, pues en efecto, durante el reposo y en un animal normal, verifica doce movimientos por minuto, si bien la edad y la estación ejercen alguna influencia.

La influencia más decisiva para aumentar los movimientos de los ijares la ejerce el trabajo, y algunos estados patológicos no sólo aceleran los movimientos, sino que modifican su ritmo. Tal sucede con el enfisema pulmonar, pues los animales que presentan dicho estado patológico verifican la expiración en dos tiempos, es decir, hay contra-golpe. Fácilmente se adivina la importancia que tiene el examen detenido del ijar.

Acerca de los órganos genitales se examinará si existe normalidad, pues suele haber cicatrices, hernias, etc. El pene de tamaño proporcionado y cuya erección y ocultación se verifique sin dificultad.

Por haber sido estudiados en la primera parte, renunciamos á dar más detalles.

De las extremidades.—Representan las columnas de sostén y de impulsión del cuerpo, calificándose de torácicas las anteriores y de abdominales las posteriores.

Comprenden diversas regiones que deben ser examinadas con detenimiento; de una manera aislada primero, y después, según la harmonía que presenten entre sí y la mejor ó peor disposición en que se encuentran para realizar el oficio que les es propio.

Las espaldas son las primeras á examinar, y de ellas, que dicho sea de paso, tienen por base la escápula, inquiriremos la longitud, la inclinación y el volumen.

En otras épocas se ha discutido mucho acerca de estos extremos, considerándose que sólo eran recomendables la inclinación y la longitud para los caballos á quienes se les pedía rapidez; pero hoy se admite que los caballos de tiro pesado que poseen escápulas inclinadas y largas, rinden mucho y caminan con más desembarazo y elegancia. De conformidad con estos principios, se verifica la producción de motores en Francia.

La inclinación, auxiliada por potentes masas musculares, además de no perjudicar la solidez de la máquina, representan excelentes elementos para amortiguar las reacciones duras que caracterizan á los animales de espaldas cortas.

En muchos casos, es difícil apreciar la dirección de la escápula, por ocultarla voluminosas masas musculares. La práctica solamente enseña á distinguirla.

Se han propuesto algunos aparatos para apreciar el ángulo formado por el brazo y la espalda, pero sin necesidad de ellos el ojo se habitúa pronto.

Según estén más ó menos aparentes ó móviles se denominan *enjutas*, *descarnadas* y *enclavijadas*. Cuando un animal está cojo durante mucho tiempo, suele haber atrofía de las espaldas. Inútil creemos recomendar, dada la importancia de esta región, el examen detenido de la misma, así estática como dinámicamente, y el de las lesiones recientes ó antiguas que existan.

Las demás regiones se denominan respectivamente brazo, antebrazo, carpo ó rodilla, caña ó metacarpo, tendón y menudillo.

El brazo se encuentra entre el antebrazo y la espalda. Inmediatamente debajo se halla el *radio* y el *cúbito*, base del antebrazo, y del cual inquiriremos su longitud y potencia. Es *corto* y musculoso para los caballos de tiro pesado, muy largo en los de carrera é intermedio en los de tiro semi-ligero, y en general, para todos aquellos de aptitudes mixtas.

Los más renombrados hipólogos recomiendan se preste gran atención en cuanto á la dirección, longitud y grados de los ángulos articulares superiores, pues las más pequeñas diferencias dan lugar á distinta velocidad.

Así Barriére y Goubeau demuestran este hecho del modo siguiente: Si suponemos que un caballo, á cada paso, abre su ángulo escápulo-humeral y cierra el humero radial cada uno un grado más que otro caballo, y esta débil amplitud de dos grados actúa sobre una palanca de un metro, el camino recorrido por la extremidad de la palanca será para un grado de $\frac{2\pi R}{360} = \frac{2 \times 3.1416}{360} =$ 0m,017; es decir que el paso de nuestro caballo será 34 milímetros mayor que el del otro cuyos ángulos articulares no se abran tanto. Parece poco 34 milímetros, pero si consideramos que el camino á recorrer al galope puede ser de cuatro mil metros con una velocidad de 6 metros, resulta un aumento de 24 metros y medio.

Carpo ó rodilla.—Cuanto se diga acerca de esta región será poco ante su importancia. Situada entre el radio y la caña, está formada por siete huesos, que reciben en gran parte el peso del cuerpo. Son sus condiciones de belleza la amplitud, la dirección perfectamente vertical y el libre juego de la misma. La piel que la recubra fina y permitiendo distinguir los movimientos de flexión y de extensión y las eminencias de los pequeños huesos que la forman. Si es amplia la rodilla, la gran extensión de las superficies articulares de los huesecitos que la forman, contribuye á atenuar la reacción que determinaría el peso del cuerpo.

Cualquier cambio en cuanto á su dirección, determina un entorpecimiento para la progresión y un peligro para la estabilidad y seguridad de la marcha.

En cuanto á su volumen, puede ser pequeña y perfectamente redonda, denominándose de *ternera*. Otras veces, por el contrario, se presentan los huesos como sumergidos en tejidos blandos y protegidos por una piel basta y gruesa, en cuyo caso, la rodilla se llama *empastada*.

Por su dirección puede dirigirse hacia adelante de la vertical: hacia atrás; encontrarse muy próximas las de ambas manos, ó muy separadas. Más atrás estudiaremos estos extremos. (Véase aplomos.)

Todas las alteraciones que aparezcan en esta región, acusan ruina prematura y trabajo excesivo. Las heridas de la superficie anterior demuestran que el animal cae con frecuencia por defecto de aplomo ó por ausencia de solidez. Los exóstosis ó tumores duros que aparecen en el carpo ó en las proximidades del mismo son siempre graves, así como también la inflamación de las sinoviales que da lugar á las llamadas vejigas carpianas. Las cojeras ocasionadas por ambas causas suelen ser rebeldes y se acentúan de más en más. Deberá, pues, desplegarse gran sagacidad para descubrir los fraudes que cometen los tratantes para ocultar los defectos del carpo.

Metacarpo ó caña.—Como continuación de la anterior debe encontrarse en la misma línea, es decir, siguiendo la vertical. Su longitud estará en relación con el tipo del motor y en harmonía con el resto. Larga si es ampliativo, corta si es repetitivo y en todos los casos perfectamente lisa, sin exóstosis ó tumores óseos, ni vejigas que se forman á lo largo de los flexores. Las cicatrices son sospechosas, sobre todo si radican en el lugar donde se practica la tenotomía.

El grosor ó volumen de la caña debe guardar relación con el volumen del cuerpo, pues si su sección es reducida para un tronco voluminoso, acusa falta de solidez. La distancia de encuentro á encuentro y el perímetro de la caña deben encontrarse en la proporción 2 : 1. Así cuando de encuentro á encuentro haya 0 m. 40, el perímetro de la caña será próximamente de 0 m. 20. Si se trata de caballos de silla finos de extremidades, puede ser menor el perímetro de la caña, pero á condición de encontrarse recubierto por piel fina y acusando energía.

Detrás, y paralelamente á la caña, se encuentra el llamado *nervio maestro*. Debe encontrarse bien separado de la caña y presentando límites bien definidos. La falta de estos requisitos acusa escaso desarrollo de la rodilla y menudillo, así como también de los músculos que lo originan.

Suelen apreciarse sobre tendones ó tumores, siendo grave el denominado *eslabonado*, que se encuentra en la parte superior, próximamente al pliegue de la rodilla.

Menudillo.—Región que concurre por la disposición de los huesos que forman su base, por los tendones flexores y extensores, por sus ligamentos, entre los cuales se encuentra el suspensor del menudillo, y por las cápsulas sinoviales, á atenuar las reacciones y recibe bastante directamente el peso del cuerpo, contribuyendo á su impulsión.

Son condiciones favorables el ser amplio y bien dirigido.

Se notan con frecuencia en esta región vejigas simples, pasadas y aporrilladas.

En la parte posterior del menudillo se encuentra la *cerneja* y el *espolón;* aquélla representada por un mechón de pelos y éste por una placa cornea. Se admite que cuando la cerneja es pequeña acusa pureza de origen y distinción, pero debe tenerse presente que para algunas razas excelentes constituye ésta un carácter étnico, siendo tanto más puros los individuos, cuanto mayor es su desarrollo; tal sucede con el caballo Clydesdale.

De la cuartilla, corona y casco.—La primera tiene por base el hueso cuartilla, que normalmente debe presentarse con una inclinación de 45° y en condiciones de integridad. Sin la inclinación de la cuartilla, el peso del cuerpo actuaría con gran intensidad sobre las últimas falanges, originando una verdadera conmoción en todas las articulaciones,, seguidas de reacciones duras y fatiga para el animal. Esto es lo que se observa en los animales cuyas cuartillas son cortas. El defecto contrario, el largo de cuartillas, es de movimientos pausados y agradables; pero mecánicamente considerados los animales, se encuentran en condiciones poco favorables para realizar grandes esfuerzos.

Por la especial disposición de la cuartilla, la fuerza que actúa sobre ella se descompone en dos resultantes; una que se destruye en el aparato tendinoso y otra que sigue la dirección de la cuartilla; mas si ésta es corta y recta recibe toda la fuerza, y si, por el contrario, es larga y muy inclinada, la recibe el aparato tendinoso. En ambos casos, como se ve, resulta un defecto que acelerará la ruina del motor.

Debe examinarse esta región por si existen exóstosis (clavos), arestines ó heridas.

La corona debe presentarse en condiciones de integridad y recubierta por piel fina, exenta de cicatrices y tumores duros, que en esta región reciben el nombre de *sobrepié* y *sobremano.*

El casco contacta inmediatamente con el terreno y denota, cuando se estudia anatómicamente, una disposición admirable para recibir el peso del cuerpo y experimentar los intensos choques y variadas reacciones ocasionadas por la diversidad de pavimentos y marchas.

El casco debe ser formado de materia córnea dura, sin lesión de ninguna clase, ligeramente inclinado y de regular tamaño. Por defecto y por exceso de inclinación da lugar á que el apoyo se verifique con las lumbres y con los talones, respectivamente, cuyos defectos reciben los nombres de *topino* y *pando.* Si la parte que normalmente debiera ocupar el centro se dirige hacia adentro, da lugar al *estevado,* y si lo hacen hacia afuera, al *izquierdo.*

Existe también el estrecho de *talones*, el *encastillado*, que carece de inclinación y presenta poca diferencia entre su diámetro superior é inferior, y el *palmitiero*, que indica la ausencia de concavidad en la palma y si el defecto se acentúa hasta el punto de hacerse convexa, puede inutilizar los animales, y en todo caso requiere un herrado especial.

Muchos de los defectos del casco se corrigen por medio del herrado ejecutado por persona verdaderamente inteligente.

Extremidades posteriores.—En realidad, la primera región la forma la grupa, pero por darle mayor unidad á este estudio descriptivo, la hemos incluído en el tronco.

Así, pues, aquí sólo queda el estudio del muslo, nalgas, babilla, pierna y corvejón. Las demás regiones se asimilan á las homólogas de las extremidades anteriores y cuanto de ellas se ha dicho, tiene perfecta aplicación.

Muslo.—Tiene por base el fémur y potentes masas musculares.

Su inclinación estará en consonancia con la de la espalda y su longitud tanto mayor cuanto mayor sea la velocidad que exijamos al animal. La piel fina dejará destacar los contornos musculares, que son muy aparentes cuando acusa vigor la región, una de las condiciones esenciales de la misma.

Obsérvese si la articulación coxo-femoral verifica bien todos sus movimientos y si existen lesiones que delatan haber sido sometido á tratamiento el animal efecto de alguna lujación.

Nalgas.—Región cuya base la forma la tuberosidad isquiática. Tendrá la llamada punta de las nalgas, dirigida hacia atrás, cuanto más mejor para que quede favorecida la acción de los músculos isquio-tibiales. En la parte inferior forma el llamado pliegue de las nalgas.

Babilla.—Es la región que en la especie humana denominamos rodilla. Son condiciones favorables su amplitud y regularidad en los movimientos; para que contribuya á la reacción de los movimientos de flexión y de extensión.

Cuanto se ha dicho acerca de las precauciones para el examen de las otras regiones, tiene aplicación aquí.

De la pierna.—Son requisitos esenciales la buena dirección y la longitud en consonancia con el servicio á que se destine el animal. Las mismas consideraciones formuladas al estudiar el antebrazo se pueden aplicar, excepto en lo referente á la dirección. Para éste se requiere siempre la dirección vertical, y en cambio, la pierna puede ser corta é inclinada en los caballos de fuerza y larga y poco tendida en los de velocidad. La mala dirección destruye los aplomos. Casi creemos inútil indicar que esta región tiene por base la tibia y el peroné.

Corvejón.—Trátase de una las regiones que exigen mayores conocimientos para examinarla con acierto, á fin de distinguir lo normal de lo patológico, que asentando en dicha región dificulta considerablemente los movimientos del animal, originando cojeras, capaces de hacer *claudicar* al veterinario más experimentado.

La base del corvejón, anatómicamente considerado, la forman los huesos tarsianos (seis ó siete piezas), de los cuales son más voluminosos el astrágalo y el calcáneo, que forma hacia atrás la punta del corvejón. Opuestamente á ésta se encuentra el

pliegue del corvejón, y por último, dos caras laterales con el hoyo del mismo nombre y eminencias de los huesos que lo integran.

Según la amplitud del ángulo que forman el tarso y la tibia, se denomina recto y acodado de corvejones; aplicándose el primer calificativo cuando el referido ángulo se encuentra muy abierto y el segundo si aparece muy cerrado.

Se ha discutido mucho acerca de las ventajas é inconvenientes de ambas disposiciones.

He aquí cómo se expresa el señor de la Villa, uno de nuestros más reputados exterioristas:

«Cuando la pierna es larga y poco oblícua, resulta muy abierto el ángulo en que se encuentra el corvejón, y entonces se dice que el caballo es recto ó *derecho sobre sus corvejones*, disposición favorable á la ligereza de las marchas, pues aunque la parte no reune muy buenas condiciones de aguante, la oblicuidad con que se efectúa la impulsión ayuda al avance del cuerpo en menoscabo de su elevación. Y, al contrario, cuando la pierna está muy tendida, aparece más cerrado el ángulo del tarso, lo cual da margen al *acodado de corvejones*, que da aptitud para todas aquellas faenas en que la mucha elevación del cuerpo es precisa, ó bien para aquellas otras en que se utiliza más la fuerza de tracción que la ligereza. De todos modos, importa saber que la resistencia y flexibilidad de los corvejones se hallan disminuídas en el primer caso, y favorecidas en el segundo, por cuya razón padecen más y se deterioran antes por el ejercicio los corvejones rectos que los acodados.»

Es asiento, como hemos indicado, de alteraciones más ó menos rebeldes, entre las cuales merecen especial mención los tumores blandos, *agrión* y *alifafes*, y los duros, *esparaván*, *corva* y *corvaza*.

El primero se presenta en la punta del corvejón; ofrece poca importancia en sí, pero afea bastante el conjunto y sufren depreciación los animales; suélese distinguir el agrión indurado y voluminoso del que sólo representa un engruesamiento de la piel; éste fácilmente combatible y aquél rebelde.

El agrión aparece bajo la influencia de contusiones, y en muchos casos es suficiente que el animal se rasque la región contra alguna pared próxima.

Si llega á causar dificultad para el libre desenvolvimiento de los movimientos, constituye un defecto grave, claudican los animales y la corrección es difícil.

Los alifafes ocupan también diferentes puntos de dicha región y se hallan representados por hidropesías sinoviales. El que ocupa la parte anterior é interna del pliegue del corvejón denomínase *alifafe articular* y es grave. El de la punta del corvejón es menos grave siempre que su tamaño sea reducido, y el del hoyo del corvejón, denominado *tendinoso*, se origina por la dilatación de la sinovial, que concurre á favorecer el desliz del

perforante. Se denomina simple cuando aparece en una de las caras del corvejón, y pasado si en las dos.

Entre los duros, el esparaván representa una periostosis más ó menos extendida, si bien lo más frecuente se presenta en la cabeza del peroné. Al extenderse mucho, es de gravedad, porque impide el libre juego de órganos esencialísimos para el dinamismo de la región que nos ocupa y para el del conjunto, sobre todo si se extiende al astragalo, escafoides, etc., ó roza en los tendones tibio-premetatarsiano y peróneo-falangiano.

Cuando el tumor ocupa la tuberosidad ínfero-interna del hueso tibia, se califica corva, y si ocupa la parte externa é inferior del corvejón, corvaza.

Cuando al caminar los animales se realiza con gran rapidez la flexión del corvejón, se dice que *arpean*, y aunque se desconoce la causa, se dice de tales individuos que poseen *esparaván de garbanzuelo*.

Si los tumores duros ó blandos invaden el perímetro del corvejón, se califica éste de *nudoso*.

Todos ellos, sobre todo los duros, al iniciarse, ocasionan cojeras más ó menos aparatosas, algunas de las cuales desaparecen juntamente con la inflamación inicial ó cuando se completa la osificación.

Para examinar esta región se coloca el observador junto á la espalda del animal para ver bien la parte interna; luego detrás del mismo, y de frente después. Puede también proceder al estudio comparativo de ambos corvejones y á la palpación.

Con esto damos por hecho el estudio, ya que no de todas, de las principales regiones, restándonos únicamente recomendar, no sólo que se recurra á los conocimientos zootécnicos al adquirir animales, único modo de conservar el capital y obtener de él gran interés, sino á la perspicacia que surge con el conocimiento de los comerciantes de ganado, y sobre todo, con el estudio y la observación de las mil y mil variadas cuestiones que constituyen el núcleo de nuestros estudios y que apenas si á talentos superiores les permiten orillar las múltiples contrariedades que erizan el ejercicio de la profesión.

CAPÍTULO IV

El color

Capas ó pelos.—Bajo esta denominación se conoce el estudio que tiende á distinguir el color que presenta el pelo de los animales.

Inútil creemos recordar que los caballos se hallan completamente vestidos, si bien la longitud y grosor del pelo no es igual

para todas las regiones. En general es corto, pero el del cuello, la cola y cernejas es largo, prestando á los animales el medio de defenderse contra los insectos y constituye un elemento que contribuye á darles aspecto de belleza y distinción.

El pelo suele modificarse por influencias del clima, de la estación, edad y alimentación, etc.

Un examen superficial de las capas nos enseña que las hay uniformes ó de un solo color y de dos ó más, calificándose de simples en el primer caso y de compuestas en el segundo.

Es curioso observar que la gran diversidad de tonos se debe á tres colores fundamentales: Blanco, rojo amarillento y negro.

La *capa blanca* presenta diversos tonos, desde el blanco purísimo de porcelana con refiejos azulados, hasta el blanco amarillento ó sucio, pasando por el blanco mate sin reflejos de ningún género.

Capas rojas.—Son generalmente de color más ó menos acusado ó intenso. Así el *bayo* es de color rojo amarillento, con cabos y extremos negros. Distínguense el bayo claro y el bayo oscuro.

Castaño.—Se denomina así indudablemente por la semejanza entre el color de algunos caballos y el de la cáscara de castaña. Los cabos y extremos son generalmente de color negro, si bien alguna vez los cabos presentan el color de la capa y negros los extremos.

El castaño puede ser dorado, claro y obscuro.

Alazán.—Es de color rojo bien acusado, caracterizándose por poseer las extremidades del mismo color, y crines más ó menos claras. Distínguense por la mayor ó menor intensidad del color el *alazán tostado*, el *claro*, *cereza*, *obscuro*, *vinoso*, *anaranjado*, etc.

Capas negras.—Comprende aquellas formadas por el color negro más ó menos intenso y que se distinguen con los calificativos de negro azabache, negro mate ó morcillo y negro peceño.

Café con leche.—Tiene el color de la mezcla de dichas substancias, pudiendo ser oscuro, ordinario ó claro; se parece algo al blanco amarillento.

Isabela.—Se denomina así el caballo cuyo pelo es amarillento, caracterizándose sobre todo por tener una línea negra á lo largo de la columna vertebral, denominada *raya* de mulo, y las crines y extremidades también negras.

Pelo tordo.—Formado por la mezcla, en proporciones variables, de pelos blancos y negros, dando lugar al *tordo claro*, *obscuro* y *tordo propiamente dicho*, según dominen los pelos blancos, los negros ó se encuentren en igual proporción.

Generalmente el tordo se hace de más en más claro, bajo la influencia de la edad.

Los pelos blancos y rojos también pueden mezclarse en proporciones diversas, conservando las crines uno de los tonos, ó los dos mezclados, dando lugar á *los overos* claro, obscuro y or-

dinario, según dominen el pelo blanco, el rojo ó se encuentren en igual proporción. Como variantes tenemos el *flor de romero*, compuesto de pequeñas zonas blancas y rojas diseminadas.

Ruano.—Representa la mezcla de pelo blanco, rojo y negro, es decir, de los tres colores fundamentales, y da lugar, según domine el primero, el segundo ó el tercero, al ruano *claro*, al ruano *vinoso* y al ruano *obscuro*: calificándose de ruano *ordinario* cuando los tres colores se encuentran en parecida proporción. Si en lugar de la mezcla íntima de dichos colores aparecen distribuídos más ó menos extensamente por las diversas regiones se forma el *pío*, á cuyo calificativo se une el nombre del color que domina. Así decimos: *pío claro*, cuando domina el blanco; *pío negro* si domina el negro; *pío alazán*, etc.

Además de las capas ó pelos que se han indicado y cuya regularidad puede ser destruída efecto de múltiples combinaciones de imposible determinación, existen ciertas particularidades que completan los requisitos necesarios para distinguir los animales.

Así se establece el nombre de la capa, añadiéndole el de la particularidad que presenta, y se califican de *zaino*, *rubicano*, *nevado*, *marca de fuego*, etc.

Zaino.—Todo animal de capa oscura, que no presenta ningún pelo blanco, recibe este calificativo, sobre todo si es de cabeza y extremidades desprovistas de blanco. No debe tenerse en cuenta la coloración blanca determinada por heridas. Algunos llaman *hito* al caballo completamente negro.

Rubicano.—Corresponden á este calificativo aquellos caballos que presentan, diseminados en su superficie, una determinada cantidad de pelos blancos, pero sin cambiar el tono de la capa. Debe expresarse la región donde dichos pelos blancos se encuentran.

Nevado.—Si las capas oscuras presentan pequeñas manchas blancas, no muy separadas, simulando copos de nieve. Pueden ser nevadas algunas capas claras.

Marcado de fuego.—Se llama todo caballo de capa oscura, presentando en alguna región pelos de rojo vivo que destacan mucho.

Mosqueado.—Es todo animal de capa clara, en la que aparecen profusamente distribuídas pequeñas manchitas negras.

Debe indicarse la región donde dichas manchas se encuentran.

Rodado.—Cuando las manchas que se destacan de la capa son redondas. Son muy comunes en el *tordo* y características en el caballo percherón.

Atigrado.—Si presenta la capa manchas oscuras, parecidas á las del leopardo.

Atruchado.—Indica la existencia de manchas de color rojo.

Carbonado.—Cuando sobre una capa blanca aparecen manchas negras, y si éstas son largas é irregulares, se denomina *atisonado*.

Zebrado.—Denomínase así cuando en la capa existen rayas oscuras transversales parecidas á las de la zebra.

Dentellado.—Señala la presencia de dentelladuras en los puntos de unión de dos colores. Cuanda esta mezcla es regular, formando cenefa, se denomina *bordado*.

Espigas.—Se encuentran formadas por cambios de dirección del pelo, que aparecen de preferencia en la proximidad de los pliegues naturales. Las espigas pueden ser *concéntricas* y *excéntricas*, según sean los pelos dirigidos hacia afuera ó hacia adentro.

Raya de mulo.—Con este nombre se designa una línea oscura situada á lo largo de la columna vertebral, teniendo por límites la cruz y el origen de la cola. En este caso denomínase raya de mulo simple. Si existe también otra banda transversal á la primera en la cruz y prolongándose hacia un lado y otro de la misma, recibe el nombre de raya de mulo cruzada.

Particularidades de los miembros.—Es muy frecuente que los miembros aparezcan de color blanco en su parte inferior, por cuya particularidad los caballos se denominan calzados.

Según la altura de lo blanco, reciben el nombre de *calzado bajo*, *calzado propiamente tal*, *calzado alto* y *calzado muy alto*, lo cual indica que el color blanco llega á la cuartilla, al menudillo, la caña, la rodilla, ó corvejón.

Por la extensión se denomina principio de calzado si lo blanco ocupa un solo lado en la parte inferior. Si la extensión blanca es muy reducida se considerará como *lunar*.

Según estén calzados de una, de dos, de tres ó de las cuatro extremidades, se llaman *unalbo*, *dosalbo*, *tresalbo* y *cuatralbo*. Cuando sólo son calzados de las manos *manialbo* y si de los pies *pisalbo*.

Particularidades de la cabeza.—*Cabeza de moro.*—Llámase así todo caballo de cabeza completamente negra, siendo el resto de otro color. Si presenta una mancha blanca en la frente, de forma redonda, se llama *pelota en la frente*, y si dicha placa es de límites irregulares, *estrella ó lucero*, que puede prolongarse hacia la derecha ó la izquierda y también hacia abajo, dando lugar en este último caso al lucero corrido.

Cuando lo blanco invade la frente y la cara se dice *careto*, debiendo expresarse si sólo lo es de un lado.

En el mulo y en el asno existen menos diversidad de capas, pudiendo consignarse como más frecuentes para el primero el pelo bayo, castaño y tordo oscuro; éste con tendencias de más en más acentuadas al blanco.

Para el asno merecen indicarse el negro, blanco, castaño, pardo claro y rojo, y como signos especiales las rayas de mulo y de zebra.

CAPITULO V

De la edad

En los tratados de Exterior de los animales domésticos se estudia con amplitud; pero al ganadero conviene refrescar la memoria, así como á los profesionales versados en estos asuntos.

Desde luego dejaremos sentado que para conocer la edad de los animales hace falta *abrir muchas bocas*, pero no es menos cierto que hace falta abrirlas conociendo algo de lo referente á la evolucion de los dientes, á fin de aprender y mejor todavía leer, el número de años que en ellos se halla escrito algunas veces con caracteres borrosos.

La dentadura del caballo se halla compuesta de 40 dientes: 24 molares, 12 incisivos y 4 colmillos. Las hembras carecen de estos últimos.

Reciben el nombre de *pinzas* ó palas los dos incisivos centrales; el de *medianos* los situados á derecha é izquierda de los anteriores, y el de *extremos* los siguientes á los medianos.

Los primeros molores no se hallan en contacto con los extremos, sino que entre ambos queda un espacio denominado *barras*.

Existen, por decirlo así, dos denticiones: la de los dientes de leche ó caducos y la de los llamados permanentes ó de reemplazo. La erupción se verifica por este orden: salen primero las pinzas, luego los medianos y por último los extremos.

Distínguense los dientes de leche de los permanentes en que tienen una depresión en *el cuello*, anchos de corona y de raíz corta y recta.

Nace por lo general el caballo sin dientes, apareciendo las pinzas de los 6 á los 12 días; los medianos de los 30 á 40, y los extremos á los 6 ú 8 meses.

De los 8 á los 18 meses se verifica el rasamiento de todos los dientes de leche, empezando por las pinzas y terminando por los extremos. Ya se ha completado la evolución y pronto la acción impulsiva de los permanentes determinará su caída.

A los dos años y medio ó tres aparecen las pinzas de reemplazo; á los tres y medio ó cuatro los medianos, y de cuatro años y medio á cinco los extremos.



MANDÍBULA DE POTRO DE 3 AÑOS

De cinco á seis años se verifica el nivelamiento de


MANDÍBULA DE CABALLO DE 5 AÑOS

las pinzas; de los seis y medio á los siete el de los medianos y á los ocho el de los extremos.

Rasan las pinzas superiores á los nueve años, á los diez los medianos y á los once los extremos.

Después ya la edad debe ser fijada teniendo en cuenta la forma especial que toma la superficie superior ó sección, por decirlo así, de los dientes. Estos pueden ser representados por una pirámide triangular de base oval. El desgaste hace que á medida que se acorta el diente aparezcan secciones ovales, semicirculares y triangulares, de modo que á medida que avanza la edad, disminuye el diámetro transversal de los dientes. Así á los diez años adquieren forma redonda las pinzas y los medianos y á los once los extremos; de modo que la redondez de los incisivos es completa á los doce años.

Después se inicia la forma triangular, que aparece bien neta de los trece á catorce años para las pinzas, de los catorce á quince para los medianos y de los diez y seis á los diez y siete para los extremos.

De los diez y siete á los veinte años este fenómeno se acentúa considerablemente y los *triángulos* se hacen cada vez más estrechos.

Como decimos antes, sólo con gran práctica se puede determinar la edad del caballo, si bien las dificultades no son idénticas en todos los períodos, pues mientras es sencillísimo saber la edad desde el nacimiento hasta los ocho años, época á la cual han rasado los dientes, *ha cerrado* ó está *hors d' age*, como dicen los franceses, resulta después más complicado, siendo necesario recurrir al examen de otros detalles.

El color blanco de los dientes se hace cada vez más amarillo, y contra lo que generalmente se cree, son más cortos y su longitud es sólo aparente, debido á que se descarnan. En realidad, aparecen cortos en los animales viejos y largos en los jóvenes. En fin, los colmillos, frescos y afilados durante los primeros años, se desgastan considerablemente, acusando edad avanzada, y la cabeza, en general, es menos musculosa, sobre todo en los maxilares, que se hacen cortantes.


MANDÍBULA DE CABALLO DE 11 Á 12 AÑOS

Alteraciones.—Todas las fases señaladas pueden no realizarse con

la regularidad y exactitud indicada, ya por causas naturales, ya por la intervención del hombre.

Con frecuencia se dan casos de erupción temprana y retrasada; otras veces, ciertos vicios, como el saborear el bocado, morder el pesebre, y consumir alimentos duros y silíceos, determinan el desgaste prematuro de los dientes.

Además, como los animales representan un valor, pero un valor variable, según la edad, los profesionales dedican su sagacidad á producir modificaciones artificiales, en virtud de las cuales los individuos aparezcan más jóvenes ó más viejos de lo que son en realidad, según convenga á sus intereses.

Recúrrese con frecuencia al arrancamiento de los dientes de leche, con objeto de acelerar la salida de los permanentes y poder dar un caballo muy joven por la edad de cuatro ó cinco años.

Otras veces se modifica la longitud de los dientes y se simula la forma de su cavidad con el buril, un acero al rojo, etc.

Estos fraudes suelen ser demasiado burdos y se descubren con facilidad.

CAPITULO VI

Zoometría

Mensuraciones en el caballo.—Al ojo del práctico sustituye hoy con ventaja el metro, el cual permite conocer las aptitudes del caballo y proporciona datos de gran interés étnico. De modo que como elemento de clasificación, de estudio estático de los animales y para prejuzgar acerca de las condiciones dinámicas de los animales, las mensuraciones son un recurso precioso.

De las mensuraciones de la cabeza hemos dicho cuanto teníamos que decir en la primera parte. Ahora estudiaremos las del tronco y extremidades.

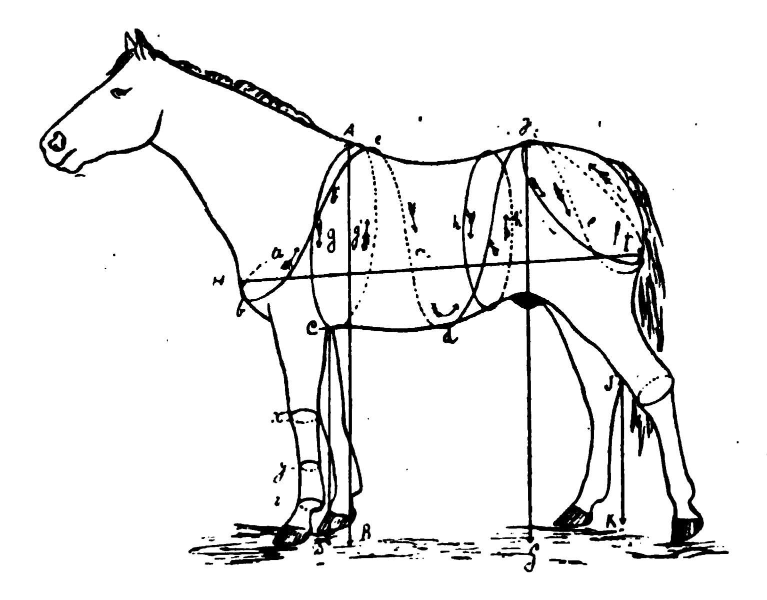
La costumbre de medir los animales se va propagando mucho, porque remitidas las mensuraciones se puede conocer á distancia la talla y las proporciones de un animal. Y si un cliente conocedor de estos asuntos le pide á un veterinario un caballo fijando la alzada, la longitud y el perímetro torácico, éste tiene datos suficientes para comprender la clase de caballo que se le pide y puede servirlo sin recelo alguno.

Las principales medidas que en el tronco pueden tomarse son las siguientes: Talla, longitud, perímetro torácico, anchura de pechos ó distancia de encuentro á encuentro; perímetro ab-

dominal; perímetro pelviano; perímetro espiral, é índices torácico, pelviano, corporal y dáctilo torácico.

La talla representa un carácter étnico siempre que la tomemos en razas ocupando su área natural. En efecto, sabemos que la composición de los terrenos ejerce gran influencia en la de las plantas, las cuales, á su vez, determinan en los animales que las consumen, un mayor ó menor desarrollo del esqueleto, bajo la dependencia del cual se encuentra la talla. Si las razas ocupan una determinada extensión, durante muchísimo tiempo, poseen una talla media que constituye un carácter étnico de interés.

Conviene consignar que todas las especies tienen sus gigantes y sus enanos, representantes de los polos extremos del desarrollo característico de las mismas, pero estos seres, por el



ESQUEMA DE MENSURACIONES

hecho de ser anormales, no son tenidos en cuenta al estudiar los caracteres étnicos.

La determinación de la talla tiene también interés porque las Sociedades de transporte, las diversas armas del ejército, los particulares por capricho ó por necesidad, buscan aparear los animales, ya para obtener un efecto estético, por decirlo así, ya para que el servicio, cuando intervienen dos ó más animales, se realice de un modo más uniforme.

La talla se toma apreciando la distancia existente de la cruz al suelo, cuidando de colocar la cinta en el lugar preciso donde termina el cuello y empieza el tronco. En todos los paises, estos

son los límites tomados; exceptúanse los suecos, que aprecian la talla del caballo por la distancia vertical de la grupa al suelo.

Instrumentos.—El concurso de algunos es indispensable para apreciar la talla, habiéndose utilizado la cadena hipométrica, la llamada *potence* por los franceses, la cinta y bastones hipométricos y un aparato especial fijo, de aplicación, donde se verifica un comercio activo de animales.

La cadena se encuentra formada por un vástago de longitud determinada, á cuya extremidad superior lleva unida una cuerda, cadena ó correa, provistas de nudos ó eslabones de longitud conocida. Es el procedimiento más usado por los tratantes, aunque éstos, duchos en toda clase de apreciaciones, conocen su propia talla á la barba ó al hombro, y colocados junto al animal, forman juicio muy aproximado de la altura de éste.

La *potence* se reduce á una talla portátil, de uso cómodo, y que da resultados exactos.

La cinta hipométrica.—Es una tira de 2 metros de longitud, elaborada con muy diversos materiales textiles ó metálicos. Las buenas cintas deben ser inextensibles, con la numeración clara y fácilmente arrollables. En estos últimos años, algunas casas construyen cintas formadas por una lámina delgadita de acero, en la que están perfectamente grabadas las divisiones del metro.

Es de advertir que los resultados obtenidos con ellas no son exactos. Si mentalmente establecemos un plano vertical de la cruz al suelo, en la proximidad de los talones y después colocamos la cinta como se hace para apreciar la talla, veremos que ésta describe un arco, cuyos extremos serán la cruz y los talones y cuya cuerda aumentará á medida que el tórax sea más cilíndrico y la espalda musculosa. Siempre que se tome la talla, debe hacerse constar el medio de que uno se ha servido.

Es costumbre fabricar las cintas hipométricas de 2 metros; longitud hoy insuficiente si la apreciación y adquisición de animales debe hacerse con arreglo á los principios y reglas zootécnicos. Por no citar más que una de las muchas mensuraciones, podemos fijarnos en el llamado perímetro espiral, de cuya determinación nos ocuparemos más adelante. En un caballo de mediano volumen, el perímetro espiral se eleva á 4 m. 40.

A fin de hacer más cómodamente la determinación de la talla en cualquier lugar, se construyen bastones que permiten medir con gran exactitud, no sólo la talla, sino también la longitud, escápulo isquial y la altura y anchura del tórax, efecto de una ingeniosa construcción para convertir el bastón en toesa simple.

El de Lydtin, modificado por el Dr. Kirstein, es sin duda el que más aceptación tiene. Su construcción es selecta, poseyendo una plomada para colocar vertical el bastón.

Como decimos anteriormente, en algunos sitios existe un aparato fijo para tallar animales. Se reduce á una cadena que pasa por dos poleas colocadas en el techo ó sobre un gran so-

porte, la cual desciende paralelamente á una de las paredes, en la que se marcan divisiones de centímetros y decímetros. Colocado un caballo frente á este sencillísimo aparato, se hace descender la cadena hasta la cruz, indicando el otro extremo, en la pared, la alzada.

Las variaciones extremas de la talla pueden fijarse en 1 metro y 1'95 m., es decir, que los individuos más pequeños alcanzan 1 m. y 1'95 m. los mayores.

En España prácticamente no tiene el ejército una norma fija y definida, como sucede en el extranjero. Parten al hacer las compras de una talla determinada, pero como adquieren potros, resulta que unos crecen más que otros. Así se da el caso de ser mayores los caballos de los regimientos ligeros que los de reserva, y éstos más pequeños que los de línea.

Francia tiene establecidas las siguientes alzadas:

Caballería de reserva, 1 m. 54 á 1 m. 60. Caballería de línea, 1 m. 51 á 1 m. 54. Caballería ligera, 1 m. 48 á 1 m. 51.

Mulos, caballo artillero y de trenes militares, de 1 m. 49 á 1 m. 51.

Excusamos recomendar que para tomar la talla se coloque el animal cuadrado y en terreno perfectamente horizontal.

Cuando se toman medidas buscando mucha precisión, ó para estudios especiales, la altura del animal se aprecia también descompuesta en dos, es decir, obteniendo primero la distancia que existe entre el esternón y el suelo, y después la que media entre aquél y la cruz.

El caballo tiene la *marca* cuando su alzada es igual á 1 metro 47. (Siete cuartas).

Longitud.—Una vez cuadrado el animal, se coloca el extremo de la cinta en la parte más avanzada de la articulación escápulo-humeral y se lleva la cinta hasta la parte más saliente de las nalgas, cuidando de que aquélla no toque ni siga los contornos de las regiones por donde pasa.

Perímetro torácico.—Puede ser recto y oblícuo; éste último, de poca aplicación en los équidos, sirve para averiguar el peso en los bóvidos, según un método especial.

El perímetro torácico recto se toma hoy mucho, pues partiendo de él se calcula el peso vivo y el peso neto de los animales, la ración, el rendimiento kilogramétrico, etc.

Se encuentra representado en la figura por las letras g, g' y se toma haciendo que pase la cinta por la cruz y por el esternón, al nivel del codo. Se toma el extremo de la cinta, y con una tensión moderada, se mira el número de centímetros que se han invertido en contornear la caja torácica. Conviene observar la conformación de la cruz para descontar dos ó tres centímetros si aquélla es muy elevada.

Existe también una cadena compuesta de pequeños eslabones. que ofrece resistencia para girar los unos sobre los otros. Esta cadena es análoga á la de las bicicletas, y se aplica para es-

tudiar la forma del tórax, ó mejor dicho, la de su sección vertical. Colocado un extremo en la cruz, se dirige el otro extremo por el lado derecho del animal, hasta el centro del esternón, cuidando de que todos los eslabones contacten con la piel. Se retira con cuidado la cadena que conserva la forma del tórax y con lapicero ó clarión se fija en el encerado; después se repite esta operación en el lado izquierdo y así se obtiene la forma exacta de la sección del tórax.

También pueden aplicarse para dicho objeto los modernos tubos metálicos espirales de algún grosor, que conservan bien la forma que se les da.

Este procedimiento nos enseña que la sección del tórax se presenta bajo tres formas principales: ojival, perfectamente circular y como aplanada del esternón y de la cruz, correspondiendo esta última á una incurvación muy grande de las costillas.

La anchura ó separación de las espaldas se aprecia dirigiendo la cinta de uno á otro encuentro.

El perímetro abdominal, del mismo modo que el torácico recto, con la sola diferencia de colocar la cinta sobre dicha región. Muy sujeto á error por la repleción de alimentos, régimen alimenticio, estado de gestación, etc., etc.

La línea h h′ lo representa en el grabado.

Perímetro pelviano.—Se toma haciendo pasar la cinta por los ilios y la tuberosidad isquiática ó punta de las nalgas.

Representado en el grabado por las letras i i′.

Perímetro espiral.—Es indispensable una cinta mayor que los hipómetros ordinarios. Como su nombre indica, se coloca la cinta espiralmente, partiendo del centro del pecho y tocando sucesivamente en la cruz, parte anterior del abdomen é ilios, para terminar en el periné. Representado por a, b. c, c′, d, e, f.

Indice torácico.—Es la relación de la altura del tórax á la anchura referida aquella á 100.

Dichas medidas requieren el concurso de toesas conjugadas, ó un gran compás de corredera, tomando con él la anchura primero y la altura después.

Este índice, más que carácter étnico, representa un precioso elemento para conocer las aptitudes de los animales.

Indice pelviano.—Como el anterior, se determina por la relación ó proporción centesimal entre la longitud y la anchura. Ante la imposibilidad de tomar dichas medidas directamente, excepto en el cadáver, se recurre á obtenerlas apreciando para la anchura, la distancia de las tubarosidades externas de los ilios, y para la longitud, la que media entre una de aquéllas y la tuberosidad isquial. En el cadáver debe recurrirse á la pelvimetría interna.

Cuando se verifican muchas mensuraciones, todas ellas presentan una cierta constancia para las diversas razas.

Indice corporal.—Es el resultado de dividir la longitud por el perímetro torácico.

Indice dáctilo torácico.—Se averigua estableciendo la relación que existe entre el perímetro torácico y el perímetro de la caña. En los animales de abasto, indica muy bien la mayor ó menor fineza del esqueleto, y en los motores establece el grado de resistencia de las columnas (extremidades) en consonancia con el volumen del tronco.

Apréciase con frecuencia la relación existente entre el cuadrado del perímetro torácico y la altura del animal, estimándose que cuando el resultado es igual á 2,125, el animal posee muy buena conformación para dar gran esfuerzo á marchas ligeras. Un caballo de 1 m. 84 de perímetro por 1 m. 546 de altura, se halla en estas condiciones.

En las extremidades se toman las siguientes medidas: distancia del corvejón y del codo al suelo, perímetros del corvejón, carpo ó rodilla, caña ó metacarpo y menudillo. (Véanse en el grabado).

CAPITULO VII

Razas caballares

Su concepto.—En el caballo, con más intensidad que en otros animales, se exterioriza la acción del medio. Prodúcense así en cada país tipos diversos, que al perpetuarse por la generación, constituyen las razas. A su formación y sostenimiento contribuyen los demás factores y el hombre, que las fija y regula por los métodos zootécnicos, con arreglo á los fines que persigue.

El estudio de las razas es importante y vamos á acometerlo siguiendo el método del ilustre Barón, expuesto anteriormente. Como la descripción detallada de todas las razas, subrazas y mestizos sería de tarea ímproba, dedicaremos atención preferente á aquellas que por su importancia, por hallarse connaturalizadas ó en explotación en las comarcas españolas y sudamericanas, creemos dignas de atención.

Incluímos fotograbados, lo más exactos posible, de muchas de ellas, pero en este asunto no puede formarse juicio propio acertado, sino familiarizándose con los ejemplares al natural. Así que el buen zootecnista no debe despreciar cuantas ocasiones se le presenten, como viajes, concursos y exposiciones para apreciar de *visu* los caracteres de las agrupaciones étnicas.

Clasificaciones.—En materia de clasificación existe un verdadero desbarajuste, por que cada uno muestra preferencia

por una determinada y cree malas las demás, cuando en general son deficientes todas.

Es difícil querer, por un lado, sintetizar los caracteres y por otro multiplicar caprichosamente las colectividades étnicas, elevando á la categoría de razas, grupos surgidos de otros y que acaso sólo se diferencian por el nombre con que se los designa.

El color de la capa, el peso, la talla, el temperamento, el área geográfica que ocupan, el perfil, los caracteres craneológicos, la mayor ó menor cantidad de pelo que aparece en determinadas regiones, etc., han sido tomados como base de clasificación.

Crítica de las clasificaciones.—Tal abundancia de clasificaciones demuestra de por sí las dificultades que existen para adoptar una satisfactoria.

Actualmente, algunos autores sienten preferencia por una clasificación, cuya base es la división de la población caballar del universo en dos grupos denominados *oriental* y *accidental*. Esto es lo mismo que si nos dijesen que la población caballar se divide en caballos y yeguas, ó en caballos de mucho peso, poco excitables, y caballos de peso medio, de gran expresión y excitabilidad.

La clasificación por sus aptitudes podrá ser económica, pero no zootécnica.

Sistema Sanson.—Este autor fué el primero que introdujo en Zootecnia una clasificación considerada por muchos como perfecta.

Cuando Sanson trasladó á la Zootecnia cuantos trabajos se habían verificado en este sentido por antropólogos eminentes, fueron acogidos con gran satisfacción, porque aquello significaba un paso dado hacia adelante, en una cuestión considerada hasta entonces como inabordable.

Pero viene la calma y con ella el estudio crítico, razonado y sincero, y descubre una porción de imperfecciones que determinan una campaña contra el mismo, el cual se ha sostenido hasta que ha habido otro sistema más aceptable.

Seríamos injustos si reputándolo de deficiente, pasásemos en silencio las razones en que se fundaron los zootecnistas que lo combatieron.

Sanson se fijó, principalmente, en la forma y dimensiones de los huesos del cráneo y de la cara, estableciendo además las relaciones entre ésta y aquél. La gimnástica funcional, la alimentación, la selección, la edad y el medio influyen sobre dichas medidas y proporciones; luego la cabeza es mal punto de partida.

Otro de los elementos básicos se refería á la constancia, para cada raza, de un número fijo de vértebras lumbares y sacras. Tomad todos los tratados de anatomía y veréis, no sólo la facilidad con que varían los órganos múltiples en más y en menos, sino las dificultades con que han tropezado los anatómicos para determinar el número fijo en muchas categorías.

Sistema de Barón.—Vistas estas dificultades, era preciso crear un sistema no inmutable, sino por el contrario, muy elástico, destinado á registrar todas las variaciones, excepto aquellas que caen dentro de las anomalías, y Barón, con sus portentosas facultades, trazó sobre el papel no sólo los razonamientos, sino la expresión gráfica del mismo, pues es de la escuela de quienes creen que difícilmente puede admitirse como cierto lo que no es representable bajo líneas más ó menos complicadas.

Nuestro querido maestro, á quien una y otra vez hemos oído con entusiasmo, fundamenta sus conclusiones en la forma, perfil y proporciones generales.

Para poder comprender con facilidad los principios expuestos por el ilustre profesor de Alfort, hemos dado á conocer antes, en un capítulo, las principales mensuraciones que se toman sobre el caballo, y á las cuales haremos luego referencia.

Es verdad que después de tantas mensuraciones, de tanto índice y de tanto perímetro, tenemos una base de clasificación calificada de defectuosa, pero desde luego puede afirmarse que es la menos defectuosa de todas las hasta aquí propuestas.

Además, las mensuraciones, para apreciar los animales estéticamente, para poder con algnna precisión inquirir sus aptitudes, como base para el cálculo de raciones, etc., son de utilidad indiscutible en Zootecnia.

Imaginemos el problema de determinación y clasificación de las razas, semejante al que trata de resolver el médico ó el veterinario frente á un enfermo. Querer diagnosticar una enfermedad por sólo un síntoma, sería procedimiento tan imperfecto como pretender elaborar un producto sin materias primas, porque aunque la enfermedad sea de las que se manifiestan patognomónicamente, el clínico aspira á formar el cuadro completo, para no caer en el lazo de manifestaciones encubiertas ó engañosas.

A eso se debe el fracaso de quienes han querido clasificar tomando como base los caracteres morfológicos de una ó de varias regiones; á eso se debe la aceptación y entusiasmos con que fué acogido el sistema de Barón, más amplio, más racional, más fácil, aunque no sea la completa perfección.

El magnífico estudio hecho acerca de estas cuestiones en su «Morphologie universelle», va á ser aquí expresado, sino con la misma extensión é idéntica forma, procurando interpretarlo del mejor modo posible, sin salirnos de los moldes en que deseamos fundir esta obra.

Se trata aquí de deducir caracteres étnicos, es decir, de un problema al parecer sencillo, pero que necesita gran sagacidad quien desee llevarlo satisfactoriamente á término.

Suponed que á uno le encargan la misión de clasificar todas las mesas del mundo en lugar de todos los caballos, todos los bueyes ó todos los cerdos.

Para dar perfecta idea de cómo son las distintas mesas, no

podrá ir reseñándolas una por una. Esto sería tarea imposible. Debe empezar por fijarse en un conjunto de detalles susceptibles de conducir á agrupaciones semejantes, porque si se fija solamente en la forma de las patas, nos dejará sin reseñar el tablero y el tamaño de la mesa, pues ésta puede ser pequeña y tener las patas gruesas, ó viceversa.

Además, si no procedía á alguna eliminación, encontraría dificultades para agrupar las mesas kilométricas de los banquetes monstruos y las diminutas que les sirven de juguete á los niños.

El asunto, sin embargo, es bien sencillo, después de lo expuesto. Aplicando su sistema al caso de las mesas tendríamos:

1.° Eliminación de las mesas *gigantes* y *enanas* por excepcionales y poco prácticas en general.

2.° Agrupación de las demás por su peso.

3.° Determinarlas por sus *proporciones*, es decir, por la relación existente entre el tablero y las patas.

4.° Llevar el espíritu analítico hasta la apreciación del perfil, porque encontraríais mesas cuyos tableros tendrían lados *rectos*, *cóncavos* y *convexos*.

No es verdad que si os preguntan ¿qué aplicación más oportuna tiene una mesa de altura media, perfil recto y patas cortas en oposición á un *cuerpo* grueso montado sobre éstas?, exclamaréis: ¡Esa es una mesa de ministro! Y si por el contrario, os hablan de una mesa también de altura media, de tablero delgado y de perfil cóncavo, ¿no supondríais que se os hablaba de una mesa de tresillo?

Pues bien; esto ó algo muy parecido es el trabajo de Barón, quien dice: «Tratándose de un sólido cualquiera de creación natural ó artificial, lo primero que nos impresiona es la idea de MESA, abstracción hecha de la naturaleza especial, de las líneas rectas ó curvas, de lo delgado ó grueso del cuerpo, de la elegancia, del espesor, etc., que caracterizan el objeto visto de cerca y sometido á una inspección analítica. Es, pues el primer término.

El observador instruído ó ignorante, *diletantti* ó práctico, tiene siempre una noción más ó menos clara, ó bien más ó menos vaga, de un *volumen* medio, alrededor del cual oscilan los desarrollos cúbicos de cada categoría de seres.

Esto es lo que él llama la Ley de la *eumetría*, es decir, de la «buena medida». Pero á esta buena medida hay que representarla de algún modo para poder determinar después las que se alejan más ó menos de ella por defecto y por exceso; en fin, es preciso marcar bien el ecuador ó punto *óptimo* y los polos *positivo* y *negativo*.

De este modo llega Barón al siguiente resultado:

Forma media EUMETRÍA O	Heterometría positiva HIPERMETRÍA +
	Heterometría negativa ELIPOMETRÍA —

Como hemos indicado anteriormente, los gigantes y los enanos se eliminan previamente.

Prosiguiendo en el trabajo de determinación, pronto descubrimos que la *masa* es insuficiente, porque los objetos y los animales pueden tener aquélla repartida ó distribuída, según un *tipo arquitectural* particular, guardando proporciones más ó menos amplias, más ó menos reducidas, que giran alrededor de una proporción media y bien ponderada.

Aquí, pues, al hablar de la *masa*, se impone su representación, de modo que en el caso particular de los animales domésticos tendremos por sus proporciones:

Proporciones medias } Paramorfosis positiva DOLICOMORFOS +
MESOMORFOS O } Paramorfosis negativa BRAQUIMORFOS —

El O. nos representa el caballo bien proporcionado, el caballo ideal, por decirlo así, mediolíneo y mesotórax, que como expresa muy bien Barón, es semejante, por su construcción, á la clásica del orden *Jónico*, intermedio del esbelto y elegante *Corintio* y del robusto y pesado *Dórico*.

Como *paramorfosis* negativa tenemos el —, cuyo signo nos representa al «caballo de fuerza, *eritórax*, *brevilíneo*, *brevibraquial* y *brevitibial*. Las extremidades son como columnas *Dóricas*, poco altas y robustas para recibir el grueso tronco que descansa sobre ellas.

Estableciendo pintorescas comparaciones, dice de estos caballos que son entre los motores animados lo que las locomotoras *Engerth* entre los inanimados. (1)

Por último, la paramorfosis positiva, representada por el signo +, se aplica al caballo de velocidad, *estenotórax*, *longilíneo*, *longibraquial* y *longitibial*. Son, en una palabra, animales de tronco delgado, fino, ligero, descansando sobre columnas altas, delgadas, del orden *Corintio*.

En contraposición con el anterior, es, según el referido autor, la rápida locomotora *Grey-hound*, disfrazada de *Equus caballus*.

En fin, así el caballo de carrera como el galgo, son *máquinas montadas* sobre *inmensas* y finas ruedas de llanta estrecha, de pequeño cubo, de rayos esbeltos, de gracia *corintia* y *velocipédica*... en una palabra, como máquinas CRAMPTON, destinadas á *devorar* el espacio.

Tenemos ya dos elementos de diagnóstico; hemos dado la representación gráfica según la *masa* y según las *proporciones*; pero resta todavía algo, pues independientemente de la masa y de las relaciones que guarde al agruparse, está la forma.

Todos los cuerpos del espacio poseen superficies envolven-

(1) Estas locomotoras no escapan á la ley física; lo que se gana en fuerza se pierde en velocidad y viceversa, y son de escaso andar, pero de potencia extraordinaria.



tes, presentando curvas positiva, negativa ó nula, que nos dan idea del perfil.

Los signos + O — van á ser de nuevo empleados.

Perfil rectilíneo	Aloidismo negativo (perfil cóncavo) SALPINJOIDISMO —
ORTOIDISMO O	Aloidismo positivo (perfil acarnerado) ATRACTOIDISMO +

Variaciones.—Con objeto de dar más extensión, se han establecido nuevas variantes para el + y el — como se indica:

—′ — —, O +, + +′

El —′ representa ultrabrevilíneos, el — brevilíneos, como hemos visto y el —, sub-brevilíneos. Por oposición el +, se aplica á los sub-longilineos, el + á los longilíneos y el +′ á los ultralongilíneos.

Trigamo.—Tomando tres elementos para la determinación, que son PESO, PERFIL y PROPORCIONES, y contando con que cada elemento tiene el O y las modificaciones positiva y negativa, se llega á constituir un sistema de $3 \times 3 \times 3$ agrupaciones, ó sea 27, que el autor representa de un modo gráfico en la pirámide que en forma esquemática presenta, inscribiendo en cada sillar un tipo étnico.

Las 27 divisiones se hallan colocadas en tres ***pisos***, cada uno de los cuales abarca nueve tipos. El superior reservado á los ***elipométricos***, el inferior á los ***hipermétricos***, y el intermedio á los ***eumétricos***, según puede verse en la figura.

Aplicación del trigamo.—Supongamos que nos presentan un caballo y deseamos hacer su estudio étnico. Según lo anteriormente indicado, lo pesaremos; si el caballo pesa entre 430 y 450 kilos, habremos averiguado el primer elemento. Sabiendo que los caballos de menos peso oscilan alrededor de los 100 kilos, ejemplo, el caballo ***Shetlandes***, y los de mayor entre 850 y 900 kilogramos, uno de 430 será forzosamente eumétrico, es decir O.

Vayamos en busca del segundo elemento, del perfil, y supongamos que no es ni de cabeza acarnerada ó convexa, ni de cabeza cóncava, sino de cabeza recta. Entonces también tendremos que asignarle el signo O y tendremos hasta ahora un caballo eumétrico O y de perfil recto ú ortoide O.

La determinación de las proporciones exige una previa explicación, porque como fácilmente se comprende, no puede dejarse al capricho de los sentidos el decidir, por cálculo aproximado, cuándo un caballo es ***mediolíneo***, ***longilíneo*** ó ***brevilíneo***.

Estas palabras son sinónimas, respectivamente, de ***mesomorfo***, ***dolicomorfo*** y ***braquimorfo***.

Para proceder con método es necesario recurrir á varias mensuraciones, y entre ellas debe determinarse, en primer lugar, el «Indice corporal». (Véase la pág. 450.)

Elipométricos

Sehtland — — —	Gales — — O	Súmatra — — +
Córcega — O —	Bohemia — O O	Landes — O +
Pamploneses — + —	Yedo — + O	Célebes — + +

Eumétricos

Don y Volga O — —	Mesopotamia O — O	Jrak Arabi O — +
Orlow O O —	Arya-Arabe O O O	Pura Sangre O O +
Berberisco O + —	Andaluz O + O	Kirghises O + +

Hipermétricos

Bretón + — —	Ardenes + — O	Belga + — +
Bolones + O —	Percherón + O O	Clydesdale + O +
Suffolk + + —	Ræmagen + + O	Germánicus + + +

Llamando L á la longitud y T al perímetro torácico, su expresión es: Indice= $^{L}/_{T}$

Cuando el resultado sea igual á 0,885, el animal es *mediolíneo*; si da 0,920, *longilíneo*, y cuando es 0,850, *brevilíneo*.

La determinación de la paramorfosis positiva y negativa se suele obtener del modo siguiente:

Si la altura del codo al suelo es mayor que la suma de los perímetros del carpo, de la caña y del menudillo, el animal es longilíneo ó dolicomorfo, y si la altura del codo al suelo es menor que la suma de dichos tres perímetros, el animal es brevilíneo ó braquimorfo.

Prosigamos nuestra suposición y consideremos que el caballo en cuestión tiene de perímetro torácico 1,77 á 1,80 y de longitud escápulo-isquial 1,56, y establezcamos la proporción: Iudice= $^{1,77}/_{1,56}$ =0,880, ó sea un mediolíneo perfecto. Luego el tercer elemento será también O.

¿Qué caballo puede ser, uno que pese 440 kilogramos, de perfil recto, y mediolíneo por sus proporciones, es decir un O O O?

Abrid cualquier tratado de etnología y en la primera página leeréis: E. C Aryanus de Pietrement. Es inscriptible en uu cuadrado, apto para la silla y para el tiro ligero, de cabeza cuadrada, *perfil recto*, redondez moderada de las costillas, etc. De *1,56 de longitud y de igual alzada; peso 440 kilogramos*, etc. etc.

Para que se aprecie mejor el valor del *trigamo*, modifiquemos uno de sus signos, y en lugar de O O O, coloquemos + O O.

Este caballo será de 500 ó más kilos; de longitud igual á la altura, etc. En fin, cuando estudiemos morfológicamente el caballo percherón, veremos cómo le cuadran perfectamente los signos + O O.

Sigüiendo el orden establecido en el método de Barón, tomamos como punto de partida para la descripción de las razas, el triple cero ó prototipo del *Equus caballus*.

CAPITULO VIII

Caballos Eumétricos

El tipo O O O. Caballo árabe.—Aplicando las reglas del mismo se ve que se trata de un caballo de peso medio ó eumétrico, de perfil recto ú orthoide, y mediolíneo por sus proporciones. Sanson lo denomina *E. C. Asiaticus* y Pietrement *E. C. Aryanus*, cuyas denominaciones señalan el Asia como cuna, y se consigna como dato notable la conformidad de los eruditos en

colocar al *Arya* primitivo, refiriéndose al hombre, sobre el 45° de latitud Norte, verdadero centro geométrico de la zona templada; de manera que el caballo árabe resulta originario de la cuna de la civilización.

Hoy se le encuentra extendido y como natural, siguiendo las huellas de los sectarios de Mahoma, entre los que se ha connaturalizado, prestándoles eminentes servicios, en cambio de los cuales es objeto de grandes atenciones y cuidados.

La leyenda que informa cuanto tiene importancia en la vida de los musulmanes, ha sentado sus reales en el origen y variaciones de estos caballos. Hay un tipo que se llama de *rasa pura*, descendiente directo de la noble raza Kochlami ó Kohheeli, cuya



CABALLO ÁRABE

pedigrée se remonta hasta las caballerizas de Salomón, ¡y tiene el prestigioso título de descender de las yeguas que montó el Profeta!

La segunda línea, que llaman Kadischi, es estéticamente más bella, aunque por ignorarse su procedencia y no revestirla del carácter encomiástico de la anterior, es más asequible.

A los Kochlamí ó Kohheelí hay que añadir los Nedjed y del Yemen, y á la segunda línea ó Kadischi deben referirse los Barheim, Oman y Hedjaz, con las salvedades que son de rigor en una materia tan expuesta á confusiones.

Los de Syria, Persia y Turqnía son también apreciados y algunos de cabeza más fina y grupa mejor hecha. Puede concep-

tuarse como producto de selecciones y cruzamientos de difícil determinación.

La historia del O O O parece seguir el impulso de la doctrina musulmana, acompañándola en su expansión por Syria, Arabia, Turquía, Norte de Africa y España, desde cuyos puntos se ha irradiado al Universo entero, señalándose localidades en las que aparece como exporádico, aun cuando con pequeñas modificaciones en su evaluación.

Caracteres.—Peso medio de unos 400 kilogramos, talla de 1,45 á 1,46 m., longitud igual á la altura, formas graciosas y redondeadas, articulaciones anchas y fuertes, con poderosos músculos dibujados al través de una piel lisa, en la que se destaca el sistema vascular periférico.



YEGUA ÁRABE

Se dice que el caballo árabe debe tener cuatro cosas anchas, frente, pechos, miembros y bronquios; cuatro largas: costados: vientre, cuello y extremidades; y cuatro cortas: cola, orejas, ranilla y sacro. Su cruz saliente, pero no cortante, lomo delgado y recto, largas las costillas verdaderas, cortas las falsas, fuertes riñones, sacro ancho y la grupa larga y redondeada; el tren posterior de notable energía. Los corvejones dispuestos como en los animales más veloces, y la espaldilla y antebrazo musculosos. Las piernas son finas, nerviosas, enjutas, de tendón marcado, caña

corta y pies ovales, de casco negro y duro; los anteriores cinlinados hacia afuera.

El árabe dice que su caballo tiene pechos de león, grupa de lobo y nalgas de avestruz. Su yegua el valor del jabalí; la gracia, los ojos y la boca de la gacela; el cuerpo recogido y la rapidez del avestruz; la prudencia y alegría del antílope, y la cola corta de la víbora.

Forma la cabeza una de las partes más típicas del animal, por su aspecto particular, notable expresión de dulzura y altivez; de ojos salientes, hermosos, con cierto aspecto amoroso; constituyendo un carácter de raza, muy buscado por los árabes, el color negro de los párpados. Cabeza de vieja, de perfil recto y ancha frente; el maxilaa inferior fuerte, narices tan anchas como la boca del león, movibles y dilatables. Cuando el caballo se anima forman pliegues, que comunican á su fisonomía una expresión particular. La inserción de la cabeza al cuello es graciosa, y cuando el animal corre, sobresale su parte inferior, formando la engalladura de ciervo.



YÉGUA CON SU CRÍA

De crin fina y poco poblada, capa torda que blanquea con el tiempo, Se aprecia mucho el moteado bayo ó alazán. El pelaje fino y sedoso presenta en los de origen oriental admirables reflejos.

El árabe añade que el caballo de buena raza reune á las cualidades del lebrel, las de la paloma y el camello. Le gustan los

árboles, los verdes pastos, las sombras, las aguas cristalinas y relincha de alegría cuando los divisa. Agita el agua con los pies y la boca cuando bebe, y sus ojos, orejas y cuello se mueven continuamente como para hablar ó pedir alguna cosa. Verdaderamente no es la belleza la cualidad que más distingue á la raza pura, sino el fondo y la inteligencia. En Syria y otras regiones vecinas se hallan mestizos de las más hermosas formas.

El caballo Godolfin, uno de los procreadores de la raza actual inglesa, arrastraba en París un carretón de aguador, no teniendo nada de hermoso. Zurkmainati, reproductor que dió origen á la raza Traquenen de Prusia, era un simple caballo de posta, y Visir, uno de los mejores sementales de la raza ducal de Dos Puentes, no se distinguía por su belleza.

Hay que hacer notar que el caballo árabe es un animal que podríamos decir casero y que forma parte de la familia. La reproducción tiene lugar con arreglo á ciertas costumbres. El salto y el parto han de efectuarse en presencia de testigos. El propietario de un caballo no puede negarlo para cubrir una yegua de raza. Si ésta es inferior, puede rehusarlo, caso que se da muy pocas veces. Los dueños de las yeguas suelen recorrer centenares de leguas en busca de semental adecuado, conservándose con esmero las genealogías.

Al potro le dan leche de camella, y á los 18 meses comienza la educación; hasta los dos años no se le pone la silla. El bocado se envuelve en lana impregnada en agua salada, para que lo admita mejor. A los tres años empieza el trabajo intenso, considerándose que no termina la enseñanza hasta los siete.

El proverbio árabe dice: Siete años para mi padre, siete para mí y siete para mi enemigo. También dicen: El jinete forma su caballo, como el marido enseña á su mujer. Cuando el guerrero acomete una empresa peligrosa, no es á él á quien desea felicidades la familia, sino al caballo. Si vuelve el cuadrúpedo solo, se compensa la muerte del guerrero con la alegría de que el animal ha quedado sano. En cambio acogen mal al árabe que vuelve á pie á la tienda, exhalando gritos y quejas meses enteros.

El caballo árabe es notable por su valor, su inteligencia y rapidez, siendo el orgullo del árabe, el tema de conversación en el campamento y los motivos de cánticos de centenares de poetas:

«¡No digas que este animal es mi caballo; dí que es mi hijo! Corre más ligero que el viento de la tempestad; es más rápido que la mirada que abarca la llanura; es puro como el oro; con su vista clara y penetrante divisa un cabello en las tinieblas; alcanza á la gacela á la carrera; y dice al águila: yo voy allí como tú. Cuando oye los gritos de alegría de las jóvenes, relincha de contento, y se le salta el corazón del pecho cuando percibe el silbido de las balas. Solicita una limosna de la mano de la mujer; con sus cascos hiere al enemigo en la cara, y cuando puede correr libre á su voluntad, vierten lágrimas sus ojos. Poco le im-

porta que el cielo esté puro ó que el viento de tormento oculte la luz del sol entre espesas nubes de arena; es un noble caballo que desprecia los furores de la tempestad. No hay un solo sér en este mundo que le iguale: al correr despliega la agilidad de la golondrina; es tan ligero, que podría bailar sobre el pecho de tu amante sin hacerle daño, y sus movimientos son tan suaves, que cuando se lanza á escape podrías tomar una taza de café sin verter una sola gota: lo comprende todo como un hijo de Adán; sólo le falta la palabra.»

Las excelentes condiciones de esta raza, apreciadas sin las exageraciones del carácter de los orientales, han sido causa de que en todos los tiempos y en diferentes ocasiones, siempre que se ha tratado de mejorar ó fomentar la cría caballar, se haya recurrido, en primer término, al caballo que nos ocupa, del cual no siempre se han obtenido los mejores tipos, aun pagándoles á peso de oro. Ello no obstante, cuando se le ha cruzado con yeguas adecuadas á su plástica y dinamismo, ha dado origen á mestizos que en cruzamientos bien dirigidos, con el concurso de los demás factores, han llegado á señalarse como razas con caracteres propios y definidos, como la inglesa de carrera y otras.

En España y en la Argentina, este tipo es muy apreciado, y en sus regiones cálidas se aclimata perfectamente. Verdaderamente que Córdoba, Sevilla, Granada, tienen algo árabe en su atmósfera y parece que no se han borrado las huellas de los hijos del desierto. Estamos por decir que en su población hay reminiscencias atávicas, que quién sabe si repercuten en el suelo por su flora y en el ambiente por sus caliginosas influencias. ¿Acaso el potro árabe encontraría en su patria más calor, mejores hierbas ó más fanáticos cuidados, que los que se le prodigaran en nuestras andaluzas comarcas? En familia viven allá y muy en familia viven acá, las yeguas de que el cortijero se ocupa. Tal vez el ambiente guerrero pudiera perjudicar la educación; pero en cambio, en nuestro país, el espíritu de emulación establece contínuos *sports*, que en más de una ocasión ponen á prueba la velocidad y resistencia.

Tipo O O +. Pura sangre inglés. THOROWGHBRED.--Descrito ya el centro, el punto de partida, tenemos que caminar hacia los extremos — — — y + + +, describiendo unos tras otros todos los tipos, pero cuidando de señalar con uniformidad, *insensiblemente*, las escasas desviaciones que nacen de cada uno.

Del O O O, lógicamente pensando y en consonancia con la ley de la variación bilateral, tiene que surgir una variación positiva y otra negativa, representadas así: O O + O O —. Ahora pasamos á estudiar el O O +, al cual pueden referirse el caballo de pura sangre inglés y el austro-húngaro.

Pura sangre inglés. THOROWGHBRED.—Se trata de un caballo de peso medio ó *eumétrico*, de perfil recto ú *orthoide* y *longilíneo* por sus proporciones.

Este caballo, étnica é históricamente, es el resultado de la

importación del caballo árabe á Inglaterra y de la gimnástica, función en virtud de la cual se ha operado su alargamiento, haciéndose un O O +′ ó ultralongilíneo.

Constituye, con el árabe, un principado de la especie, siendo su producción una verdadera ciencia, cuyas prácticas más triviales no desdeñan los encopetados *lords*. Llega á tal extremo *el cuidado* que se le prodiga, que un *horse race* no se debe poner nunca con otros inferiores, cuya sola compañía *puede perjudicarle*. Hánse trazado árboles genealógicos que se remontan al siglo XVIII.

Aun cuando un autor inglés del siglo XII habla ya de carreras organizadas en Smithtield, parece ser que la verdadera institución de las carreras fué en tiempo de Carlos I, reglamentán-



YEGUA INGLESA

dose en el último año de Jacobo I, desde cuya época se celebran sin interrupción.

El Derby Stakes que se celebra en Epson es la más importante y el gran premio se instituyó por el Conde de *Derby* en 1870. Este, durante toda su vida, fué uno de los más ardientes partidarios y protector de todas las carreras, teniendo magníficas cuadras; no obstante ello, tardó siete años en alcanzar su premio con *Sir Peters*, cuyos 284 descendientes han ganado 4.084 premios.

Hasta 1865 no pudo ningún francés vencer. En dicho año, el Conde de Lagrange, con *Gladiateur*, ganó el premio de 170.625 francos, además de una suma enorme de apuestas.

La educación de este caballo lo connaturaliza con la carrera de tal modo, que se cuenta que uno de ellos, ***Forester***, ganador de muchos premios, se vió un día detrás de ***Elefante***, y considerando inútiles sus esfuerzos para recobrar el terreno, dando un salto desesperado, mordió al otro en la mandíbula, costando trabajo separarles. Se citan muchísimos hechos parecidos.

Uno de los primeros árabes importados fué el célebre ***Godolphin***, que dejó una numerosa descendencia. Se dice que fué adquirido de un aguador de París, donde tiraba de un carro. Este y dos más, el ***Darlay Arabian*** y el ***Wellesley Arabian***, procedentes de Arabia, constituyeron el tronco del caballo de carrera.



INGLÉS DE CARRERA

Darlay tuvo una descendencia notable por sus formas y por el número de premios alcanzados, siendo hijo de él ***Eclipse***, célebre caballo en la pista y como reproductor, pues transmitió á sus numerosos productos, sus formas, sus condiciones y hasta los menores detalles.

El caballo inglés ha adquirido gran expansión, no sólo para alimentar las carreras, que tanto interés despiertan, sino como elemento importante para aligerar otras razas y producir caballos resistentes. Así es que los Estados, por la importancia del caballo como elemento de guerra y por los considerables ingresos que producen las carreras, y los particulares por ansia de gloria y dinero, han contribuído á que el caballo inglés adquiriera el cosmopolitismo actual.

En algunos países organízanse *Ruids* ó carreras de resistencia para comparar el fondo de los productos obtenidos con la intervención del inglés y el de aquéllos que, aun cuando bien conformados, no poseen sangre inglesa.

Entre los más recientes *raids* puede citarse el de Sedán-Bruselas, efectuado por dos militares franceses, montando caballos pura sangre, que recorrieron 400 kilómetros en 20 horas, ó sean 20 kilómetros por hora.

Caracteres.—De talla más elevada que el árabe, llegando á 1,65 m., es *Eumétrico*, efecto del régimen especial á que se le somete, pues cuando éste cesa, se hacen de algún volumen, llegando á pesar 500 kilogramos. Todas las líneas son rectas y sus regiones longilíneas, sobre todo los miembros, y de éstos los ra-



CABALLO INGLÉS

dios superiores. Debe su velocidad más á la amplitud del movimiento que á la multiplicación del mismo; es, en una palabra, tipo ampliativo.

Puede presentarse como animal tipo en cuanto al fondo, pero su resistencia es parecida á la del resorte. que puede dispararse en un momento determinado para producir el máximun de efecto, á cuyo resultado van dirigidas todas las precauciones y todos los cuidados. Expresión extraordinaria.

El tórax es alto y poco ancho, efecto de la curva moderadísima de sus costillas; de movimientos amplios y libres, en virtud de los cuales puede consumir el oxígeno que el trabajo reclama y eliminar el ácido carbónico que le intoxicaría.

El hueso es muy denso; el desarrollo muscular considerable; el corazón, los grandes vasos y el pulmón muy desarrollados; el riego sanguíneo y el sistema nervioso potentes; todo ello como resultado de una intensiva gimnástica funcional y de la cuidadosa selección procreadora; el vientre, por el contrario, es más recogido.

Capa baya ó negra, en lugar del color tordo del árabe; cola corta, poco poblada, de pelo corto y no ondulado. Las extermidades completamente desnudas.

Fuera poco práctico el caballo de carrera, si no tuviese más aplicación económica que el *sport;* pero siendo excepcionales sus aptitudes y buscándose en los équidos el fondo y la velocidad, en su aspecto industrial, suelen orientarse las tendencias de la reforma de la cría caballar, en los paises cálidos y templados, hacia la importación de procreadores ingleses, á fin de reducir, en algunas razas, el peso y el trabajo automotor por tanto, aumentando el vigor y la energía de las mismas.

Los resultados, cuando el cruzamiento es racional, son excelentes, y el ganado militar de elección tiene en casi todos los países sangre inglesa.

Lógicos con nuestro modo de apreciar estas cuestiones, hemos de hacer observar que la sangre inglesa no puede obrar milagros, si todo lo demás no converge hacía el mismo fin y, por tanto, debemos recordar que de una selección bien estudiada, seguida como en el caso del cruzamiento del inglés, por una alimentación y conveniente *dressage*, se obtendrán, contando con el factor tiempo, los más excelentes resultados y aun superiores, porque el inglés es poco resistente y de temperamento delicado.

Viene á demostrarse una vez más con esto, que el fomento, mejora y reforma de la ganadería, en todos sus ramos, es obra compleja, en la que no hay que dar toda la importancia á uno de los factores que en ella influyen, sino que debe esperarse el resultado del conjunto de ellos.

Por Real orden de 28 de Abril de 1884, se estableció en España el Reglamento del Registro-matrícula de caballos llamados *pura sangre*, á fin de encauzar algo esta cuestión y evitar las confusiones y abusos á que se presta, confiriendo á los ganaderos facilidades para la inscripción de caballos, siempre que acompañen los documentos que en el mismo se indican.

Caballo húngaro.—Llamado también *Madgyar*. El caballo húngaro, como se ve, representa un tipo árabe, ó como dicen muchos, de tipo asiático, pero un poco longilíneo.

A la vista de caballos tan desharmónicos, no puede ni siquiera sospecharse el fondo y vigor de los mismos. Conserva el aspecto inteligente y de simpática fiereza del árabe. Hoy se producen ya caballos de excelente conformación, efecto del espíritu selectivo que domina en los depósitos de sementales. Como animal de silla es excelente, Su cabeza ligera, es sostenida por un cuello delgado; el tronco bastante bien proporcionado, con la

escápula algo oblicua. La cola y crinera bien pobladas de pelo largo y sedoso. Son, en general, de talla media.

En algunas localidades se dice que sudan sangre, accidente atribuído á una filaria que determina exudación sanguínea en el cuello.

En Austria-Hungría es frecuente ver caballos que responden á los signos O + +; pero esto se debe á que en diversas ocasiones han importado reproductores andaluces, cuyo perfil es acarnerado.

Pueden también señalarse como sub-razas las siguientes:

Lippiziana.—El depósito de sementales de Lipiza está situado en los alrededores de Trieste, sobre la meseta de Carso ó



ORLOW ROSTHOCHIN (RUSIA)

Karst. La fuerza y resistencia de estos caballos son legendarias desde la época de los romanos. La fundación del depósito se hizo con la base de 24 yeguas y 3 machos andaluces llevados en 1580. Después se importaron otros ejemplares españoles, italianos de origen español y algunos árabes.

Del cruzamiento de éstos con los del país ha resultado la raza moderna de tipo oriental. De formas excelentes, bellas, aparato locomotor fino, de grandes condiciones para la carrera, de mucho fondo y dominando las capas claras. La talla 1,60 m. y sus aptitudes tienen aplicación para la silla y para el tiro ligero. El depósito de Fogoras en Transilvania fué constituído en 1874 con lipizianas y españoles.

Gidrana.—Pertenecen á ella unos caballos húngaros de media sangre árabe, que descienden de un semental árabe llamado

Gidran, el cual dejó en el depósito de Mezohegyes gran posteridad. Este depósito es el más importante de Austria-Hungría, situado en el Comitat de Aras; consta de unas 700 yeguas y 25 machos de diversas razas.

Tipo O O — Orlow.—Como el anterior, se deriva del *arya;* éste representa una variación negativa y se diferencia por su condición de brevilíneo.

Si bien el caballo *Orlow* es un mestizo, puede incluirse aquí, del mismo modo que lo hemos hecho con el *pur sang* inglés en el O O +.

Entre la numerosa población caballar de Rusia, el *Orlow* sobresale por su bello aspecto y resistencia. Tiene Stud Bood. Se dice que el fundador fué Smetanka, árabe comprado en 1775; cruzándole con una yegua holandesa, dió origen á la raza que ha sido sostenida con nuevas importaciones de árabes y yeguas danesas, dominando el tipo oriental.

De cabeza pequeña y descarnada, cuello sólido y de pichón, tórax amplio y escápula oblicua; el dorso bastante horizontal y riñones robustos; cola bien poblada y unida: las extremidades de extraordinaria solidez, acusada por tendones y músculos bien delimitados; casco proporcionado y muy duro. Como capas dominan el tordo rodado y el negro. Se ha dicho que ningún caballo, salvo el árabe, tenía la resistencia de éstos. Su talla varía entre 1,56 y 1,79. Notables por su *expresión, expulsión* y *desenvolvimiento.*



ORLOW (RUSIA)

Reacciones suaves y agradables, á pesar de elevar mucho las manos; los movimientos de éstas son rapidísimos, quedando sus huellas muy por detrás de las posteriores.

Hanse hecho trotadores, principalmente porque son educados al trote, marcha preferida por los rusos.

La velocidad extraordinaria que adquieren, se debe á la especial educación adoptada por el Conde Orlow y continuada con éxito, sin ninguna variante. Iníciase á los dos años, haciendo que se habitúen á los atalajes, y á poco se les obliga á recorrer al trote, cuatro veces, una distancia de unos 500 metros, procurando que desaparezan los movimientos parásitos y que la distancia sea franqueada en tiempos cada vez menores. Después, el ejercicio se sostiene más, haciendo que recorran 20 kilómetros, alternando el trote y el paso.

Los estímulos que originan las carreras al trote, han dado lugar á que los orlow sean caballos de exteriorización momentanea, más veloces pero menos resistentes que lo fueron en otra época. En estos últimos años, se prefiere educar los caballos para aplicaciones al arrastre, en lugar de las grandes velocidades que tantos *tumbos* suelen causar.

Caballo Streletsk.—Respondiendo al elemento fundamental O O —, podemos incluir este caballo, cuyo origen se debe á un cruzamiento bastante complejo.

En el depósito de sementales ruso, situado en el distrito de Starobesk, provincia de Kharkow, por cruzamiento del *pur-sang* inglés con el turcomano y árabe, resultó un tipo de color alazán, menos bello que el Orlow, un poco más alto y que se dice responde mejor, como animal de silla, á las exigencias modernas. Es, por tanto, un Orlow más árabe.

Ukrania.—Parecido al Orlow, aunque más rústico, tipo vulgar en estas regiones rusas.

Tipo O + O. Caballo andaluz.—Por su importancia para España se incluye en el capítulo especial que dedicamos á nuestras razas.

Tipo O + +. Kirghises.—Sus características son perfil convexo y las proporciones longilíneas. La raza *Kirghises* es muy conocida por su vocación femenina, la cual suele servir de ejemplo para demostrar la influencia de la gimnástica funcional sobre el aparato mamario. Sabido es que la leche de las yeguas de esta raza se emplea para fabricar el *Kumiss*, bebida alcohólica de origen lácteo.

El pueblo *Kirghiz* es de los que todavía viven en Rusia en estado semisalvaje, ejercitando costumbres nómadas. Sus caballos participan de las mismas condiciones, siendo muy robustos, aunque de pequeñá talla; dominan las capas claras. El tronco poco harmónico; cuello de ciervo, dorso recto y extremidades finas. Gran expresión y desenvolvimiento.

Sujetos á vivir sin ningún abrigo, en un medio de temperaturas extremas, sufriendo alternativas de abundancia y escasez, el fondo y el vigor es algo así como el producto de una selección natural.

Caballo de Tarbes.—Conocido también con el nombre de caballo de Navarra. Acerca de su origen se han verificado numerosos estudios. Encuéntranse en los departamentos de Altos y Bajos Pirineos, y sobre todo en las inmediacionea de Tarbes, que goza de gran reputación, desde tiempo inmemorial, por la producción de caballos de silla.

Poseen perfil ligeramente acarnerado y son longilíneos por sus proporciones. Talla más bien pequeña, 1 m. 47; aplomos buenos; miembros acusando energía, marchas rápidas, suaves y seguras. Por eso son muy estimados para remontar la caballería ligera. Dominan las capas obscuras.

A la mejora de la raza han coucurrido los excelentes depósi-

tos de sementales que existen en Pau y Tarbes, donde tienen sementales anglo-árabes y árabes.

Caballo Limusino.—Según Sanson, derivan de los caballos abandonados por los sarracenos en los llanos de Vouille. Durante gran parte del siglo pasado, gozó de reputación por sus formas elegantes, su fondo y por su vida dilatada. Además, la adaptación al medio, le había conferido gran sobriedad, dando así motivo á obtener ingresos de importancia de pastos poco feraces.

Los cruzamientos caprichosos han destruído en parte los caracteres y las aptitudes que tanto ensalzaron algunos hipólogos de principios del siglo pasado.

Cómo caballo de tiro de lujo, el limusino da muy buenos resultados; pero, en general, es evidente el estado de decadencia de este caballo. Quizá no sea ajeno á ello el gran progreso que ha adquirido en la región la cría del ganado vacuno, hoy ya de renombre universal.

Tipo O + —. Berberisco.—En el Norte de Africa existían unos caballos que de algún tiempo á esta parte son objeto de cuidados en Argelia por haber demostrado la práctica su superioridad, como caballo de guerra, á las otras razas francesas. Poseen sino la elegancia del árabe, un conjunto de belleza no despreciable. Desde hace unos años se crearon libros genealógicos para esta raza.

Su talla de 1 m. 50 á 1,55; cabeza fuerte, cuello sólido, algo alto de extremidades, gran expresión, mucho fondo y colores dominantes bayo y alazán.

Los de *Kladrub* (Bohemia), fundado el establecimiento hace más de 200 años, han conservado con mucho rigor la pureza de la sangre, procurando evitar la degeneración, importando reproductores de conformación idéntica. Se ha mejorado algo la talla. Su objetivo principal es proveer de caballos á la corte austriaca. Los españoles de este tipo se incluyen en su capítulo.

Tipo O — O. Camarga.—Caballos de mediana talla y aspecto, de importancia paleontológica é histórica, de áreas restringidas y que tienden á desaparecer, porque no tienen especializaciones que les hagan apreciar. Derivan del árabe. Se han localizado en varias comarcas poco fértiles. Se dice que los de las Baleares pertenecen á este mismo tipo.

Tipo O — +. Irak-arabi.—Según Barón, en la Babilonia de los antiguos, en las márgenes del Eufrates, país rico y abundante en exquisitos pastos, donde desde la más remota antigüedad ha sido considerado como el origen de los más hermosos caballos, tiene su cuna. De ojos grandes y salientes; cabeza de noble expresión, con cierto aire de soberbia fiereza; de frente ancha y espaciosa, como indicio de esa inteligencia tan decantada. Estos caballos son de tal valor, que los árabes los consideran como joya preciosa digna de magnates.

Es típico el perfil de la cabeza, rinoceronte ó de *ese* al revés ~~ʔ~~. Por esto se dice que el verdadero árabe no es elegante.

Tipo O — — Rusos.—Caballos eumétricos, cóncavos y brevilíneos, entre los cuales incluyen algunos el caballo bretón de poco peso.

Los caballos rusos.—En tan vasto territorio y con una población de más de 40 millones, ha de haber gran variedad. Se atiende mucho al anglo-árabe y sus mestizos. Se distinguen también el Orlow y sus similares, los del Don y el. Volga, los del Cáucaso, Karaban, Kabardin, de tipos variados. El *bitugo* es un caballo rústico de tiro semi-pesado. Existen también muchos *Poneys*.

Más de la mitad de la población caballar rusa se encuentra en estado semi-salvaje y pueden referirse á este tipo. La raza *Pinzgau* puede llamarse austro-rusa y lo mismo la *Kalmouks* ó *Irates*.

Viviendo en libertad en las estepas y por las inclemencias del clima, necesitan una resistencia excepcional para sobrevivir á tantas contrariedades. Los que triunfan, transmiten sus resistencias y así la población puede subsistir. Sin embargo, no consiguen su victoria sin verdadera adaptación, representada por las condiciones étnicas que señala este tipo.

CAPÍTULO IX

Caballos Hipermétricos

Tipo + O O. Caballo percherón.—Estos son los signos que convienen al caballo de tiro más famoso de los tiempos modernos, pues como dice y dice bien el ilustre Baron, es célebre en Occidente como el O O O lo es en Oriente. Sanson lo denominó *E. C. Sequanius* por encontrarsele en la cuenca del Sena.

La *Perche*, es una extensa región francesa de 8000 kilómetros cuadrados de superficie, abarcando los seis departamentos siguientes:

Eure-et-Loir, *Orne*, *Sarthe*, *Eure*, *Mayenne* y *Loir-et-Cher*, habiéndose extendido algo el área de producción, efecto de la gran demanda, pues todos los paises del mundo, acuden á los mercados franceses para adquirirlo. Así en el llano de Caen otras veces destinado á la producción del *media sangre*, explotan desde hace algún tiempo caballos similares á los percherones y aún percherones.

El + O O se diferencia del O O O tan solo en lo referente al peso debiéndose á esto el que Baron lo considere como un caballo árabe *abultado*, como un *árabe grossi*.

Hablando etnológicamente hay que establecer notables diferencias entre el percherón de los etnólogos y el comercial.

Se debe á que importado á América no se ha aclimatado bastante y así los americanos frecuentan los mercados franceses pagan bien y les *fabrican* lo que piden.

La demanda se dirige hacía los caballos de gran alzada y de peso: el productor atento á estas exigencias trata de satisfacerlas cruzando el percheron con otras razas de mayor porte, como la belga, blak-horse etc. y así obtiene, es verdad caballos de más peso, pero algo desharmónicos y el más ligero examen denuncia miembros bastos ó débiles.

Así la demanda ha modificado la producción, haciendo que el



PERCHERONA (PRIMER PREMIO PARÍS)

percherón típico desaparezca para dar acceso á percherones no ya *percheronizados*, sino deficientes, *falsificados*, sin los caracteres étnicos del verdadero percherón, de conformación desfavorable y exentos de fondo.

En el centro de producción, en medio de aquellos pintorescos valles donde el clima húmedo permite obtener tanto forraje, se ha adulterado el percherón que tanto elogiaron, y pagaron las empresas de transporte, describrieron con entusiasmo los técnicos y trataron de copiar los artistas transportándolo al lienzo y al tapiz.

Además, nos parece que tanto los zootecnistas como los *amateurs* exageran, cuando estudian los caracteres del caballo percherón.

Ven un caballo de la *Perche* y si despues ven otros que po-

seen alguna pequeña diferencia en cuanto al peso, color, etc. ya dicen que aquel no es percheron. Hoy no puede hacerse esto, porque su producción ha adquirido gran desarrollo y así como suele decirse que el ganado refleja el estado del suelo, puede decirse también que el caballo refleja el estado de dueño.

Aunque en sus caráteres generales todos los percherones sean iguales, existen tantas variantes, como propietarios ó productores.

Presentamos varios fotograbados, ¿Habrá nadie capaz de asegurar que dichos caballos son iguales? ¿Alguno se atreverá á decir que no son de raza percherona, siendo así que todos ellos estan inscriptos en el Stud-Book y alguno de ellos há obtenido primeros premios?



CABALLO PERCHERÓN (TIPO ACTUAL)

Se trata de un caballo que debe tener 500 kilógramos de peso, 1'60 m. de alzada é igual logitud escápulo-isquial; 1'85 m. de perímetro torácico y miembros estilo jónico, capaz de desarrollar 75 kilográmetros por segundo, costillas moderadamente incurvadas: color tordo rodado y más bien precoz que tardío.

A todo esto puede añadirse con Baron, que dicho caballo es el trotador en carruaje grande, proporcionando un caballo vapor el sujeto perfecto y convenientemente alimentado.

El percheron buen trotador, se halla equidistante de las otras marchas. Si se le hostiga toma el galope..... moderadamente. Es menos repetitivo que el bolonés. Tiene la *sangre* y fondo que puede exigírse á un caballo de algún volumen.

En las grandes poblaciones se le emplea irracionalmente haciendo de él un callo de *tiro pesado rápido*. Un absurdo.

Lo más interesante, es la forma de explotar este caballo. Las yeguas no son como en otros países exclusivamente destinad.s á la reproducción, ni los potros alimentados en la holganza hasta su venta.

Aquellas una vez cubiertas por los sementales del Estado ó los autorizados, continuan verificando las labores agrícolas hasta muy poco antes del parto. Así el trabajo y el estiercol pagan cumplidamente el gasto del animal y el valor del nuevo producto es un ingreso líquido de consideración. El potrillo ó es vendido al destete ó se conserva hasta los cuatro años. En el primer caso alcanza un precio siempre suqerior á 400 francos y sujetos excepcionales se han hecho pagar hasta 800 francos.



PERCHERONA (TIPO POSTIER)

Hasta los 18 meses son cuidadosamente alimentados y desde entonces se los hace trabajar moderadamente, influyendo esta educación en las condiciones ulteriores de los mismos.

Poco á poco, aumenta el trabajo y ya á los tres años, son buscados por los agricultores de departamentos cuyos terrenos fuertes reclaman motores algo vigorosos. Llegados á los cuatro años, son vendidos, encontrando siempre segura y remuneradora demauda, sin necesidad muchas veces de ir á las ferias, de las cuales son notables las Guibray y Caen. A dicha edad, alcanzan un precio que oscila entre 1.300 y 1.900 francos.

Ante industria tan renumeradora, la del *media sangre* ha disminuido.

Es curiosa la circunstancia de que los americanos prefieran los percherones negros cuyos ejemplares alcanzan 3 y 4.000 francos, de no estar castrados.

Por lo que hace referencia al peso ó volumen de estos caballos, se suelen dividir en dos grupos: caballos de peso superior á 500 kilos con aptitudes para el tiro pesado y caballos de peso inferior, aptos para el tiro semi-pesado, llamados *postier* ó *artilleros* por considerárseles como los mejores para el arrastre de cañones.

La compra está muy bien organizada en América. El Stud-Book americano deriva del francés. Existen dos sociedades la Drafle Horse Associatión y l' American Percherón Horse Breders Asotiatión.



PERCHERON (YEGUADA MILITAR)

Niverneş. Efecto de la gran demanda de caballos de capa negra para Norte-América, en la Nievre se esfuerzan por una selección rigurosa empleando reproductores negros, en obtener productos de color obscuro. Para unos es una simple variedad del percherón, pero más voluminoso, para otros constituye una verdadera raza parecida ál Blak-Horse. Sea de uno ó de otro modo considerado, ello es que tiene parecido con el percherón. De cabeza un poco fuerte y dorso algo hundido. Apesar de su masa, conserva cierta ligereza, habiéndose presentado en los últi-

mos concursos ejemplares de gran talla, porque la producción tiende á presentar al mercado los caballos voluminosos, tan buscados por las comisiones de compra extranjeras.

Tipo + O +. Clidesdale.—Los caballos longilíneos por sus proporciones tendrán cavida aquí, pues dichos signos sabemos que nos quieren indicar tipos hipermétricos, de perfil recto y de proporciones longilíneas. Los caballos Holandés, del Poitou y Clydesdale, reunen estos requisitos.

Trátase de caballos de gran talla, 1 m. 70 generalmente y cuyo peso oscila entre 800 y 900 kilógramos, dando un perímetro torácico igual á 2 m. 20. Solamente el caballo belga, alcanza mayor peso. La cabeza algo descarnada ó de vieja, perfil recto, el cuello y el tronco largos, así como también las extremidades, en general, cubiertas de pelos largos. El torax formado por costillas bastante planas.



CLYDESDALE

El fondo, según Baron no puede existir á causa de la lentitud de la marcha. Es el tipo agradativo, por excelencia expresivo, pero poco precoz.

Grandes aptitudes para el tiro pesado, utilizando sus servicios en las labores agrícolas, estaciones, remolque de barcazas, etc., etc.

En los del *Poitou* existe verdadera vocación femenina y se los conoce con el nombre de raza mulatera.

El *Clydesdale* adquiere de día en día más fama.

Se atribuye su origen á importaciones hechas por el duque D' Hamiltón de reproductores holandeses en el Siglo XVII, pero parece probado que su origen es más antiguo. Esta importación á lo sumo, fué mejorante

Deriva su nombre de la Clide, pequeño río escocés. Su principal producción, está en los alrededores de Glascow, habiéndose extendido por Inglaterra y América. Constituye su característica la gran cantidad de crines que visten las extremidades desde el tarso y carpo hasta el casco. De capa baya, castaño obscuro ó tordo obscuro.

Las manchas blancas, principalmente en las extremidades y estrella en la frente se consideran como signos de buen origen.

Sus aplomos perfectos, fuertes y con articulaciones sólidas y anchas la espalda muy musculosa pero no oblícua, marchando los



BOLONÉS (DE FOTOGRAFÍA)

animales á paso lento, pero con tiro continuado. Son en una palabra gradativos. Su plástica no se diferencia apenas de la de los otros motores de tiro pesado, constituyendo su caraterista la docilidad y aplicación agrícola.

En América son apreciados.

Tipo + O —. Bolonés.—Corresponde admirablemente á estos signos. Sanson lo denomina *E. C. Britanicus*, por asimilarlo á los cerveceros, pero Barón niega tal identidad.

Propio del Pas-de-Calais, Bolonais y país de Caux. Pertenece á los motores de intensidad, de contracción, con marcha ligera, pues arrastra bastante peso al trote. Tiene grandes aplicaciones industriales y se extiende por América, á donde se han importado muchos ejemplares de esta raza.

Su fondo puede considerarse como el principal mérito. Ya antiguamente, cuando se carecía de los medios de comunicación que hoy tenemos, el bolonés era utilizado para arrastrar rápidamente los carros de pescado de la costa á París. Barón cree que el antiguo percherón *postier* de las colinas de la *Perche* no está exento de mestizaje con este tipo.

Puede asignársele un peso de 650 kilogramos. El índice somático $^L/_P = 0{,}82$, considerando 1,65 de longitud y sobre 2 metros de perímetro torácico ó algo más.

El tórax circular, de costilla muy redonda, y el tronco algo alargado, con cola corta y cerdas sedosas y largas; las extremidades, estilo jónico, reprochándole con justicia los inteligentes que abundan los tipos de extremidades débiles, sobre todo si se considera que el bolonés tiende á adquirir gran peso y ha sido objeto de cruzamientos con las razas grandes Black-horse, belga, etc. Posee expresión.

Existe para la raza bolonesa, libro genealógico, y hoy se cotizan á buen precio, los ejemplares sobresalientes.

En España, dada nuestra manía de hacer caballos de algún porte, hemos importado esta raza, que dadas las condiciones de nuestra ganadería, tiene aplicación en muy contados casos y en escasas regiones.

Por lo visto, se considera imposible producir con nuestros recursos, caballos adecuados á las necesidades de la Agricultura y del transporte; pero creemos mucho más fácil alcanzar dicho resultado con la aplicación racional de los métodos zootécnicos, que recurriendo á razas de poca afinidad con las nuestras.

La empresa será de resultados menos inmediatos, pero indudablemente, más duradera y práctica.

Tipo + — O. Ardenés.—Tales signos indican que se trata de un caballo de mucho peso ó hipermétrico, cóncavo y mediolíneo por sus proporciones.

Sin embargo, en estos últimos tiempos se ha pretendido conferirles más talla, por cruzamientos poco racionales. Esto ha hecho que el caballo ardenés se encuentre en variación desordenada, hasta el punto de que las Sociedades agrícolas, de veterinarios y cuantos organismos se interesan por el fomento de la cría caballar, se han visto obligados á intervenir para dar uniformidad á tan afamada raza.

Efecto de estos trabajos, la reconstitución del caballo ardenés camina rápidamente, si bien conviene observar que el corto espacio de tiempo que esta raza se vio sometida á la influencia de otras, ha ocasionado algunas pérdidas y trabajos incesantes durante algunos años.

Varias son las causas que contribuyeron á la funesta modificación del *ardenés*. De un lado la idea constante de poder competir con el bolonés; de otro la mala dirección de los depósitos de sementales, que introdujeron normandos y media-sangre normandos, con objeto de producir un tipo relativamente ligero

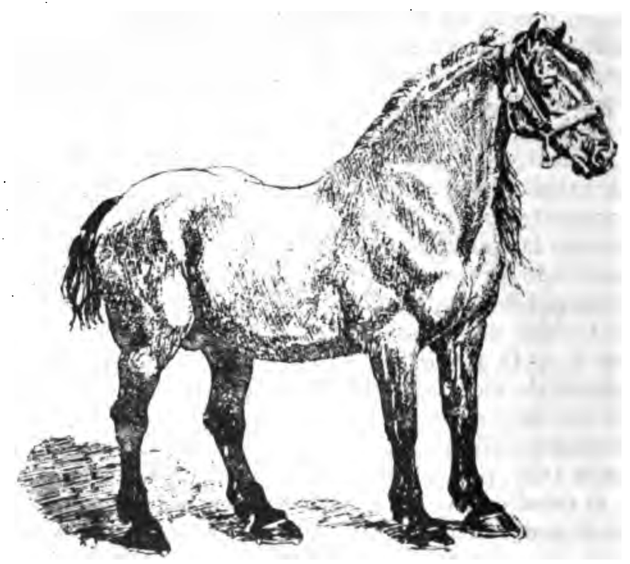
y muy resistente, para utilizarlos el ejército como exploradores.

Por último, se ha reconocido el error y el vigoroso ardenés se produce, en vista de sus excelentes condiciones, como animal de tiro.

Su producción constituye una de las industrias más lucrativas en los departamentos franceses de *Ardennes*, *Haute-Marne* y *Mense*, habiendo constituído un Sindicato de producción para orientar la mejora de la raza.

Hoy es un poco mayor que antes, habiendo pasado la talla de 1,56 m. á 1,65; los aplomos perfectos y el fondo extraordinario ha dado lugar á que la Compañía de Omnibus lo haya utilizado con éxito, pudiendo enajenarlos después á precio remunerador.

Tipo + — +. Caballo belga.—Este caballo, aunque de mayor volumen que el ardenés francés, presenta con él grandes analogías. Las aplicaciones varían algo, pues mientras el belga es



CABALLO DE NAMUR (BÉLGICA)

empleado para el tiro pesado, para el arrastre de enormes pesos, el ardenés realiza trabajos algo más ligeros, siendo el preferido como caballo cervecero y de mensajerías.

Tales analogías no son de extrañar, porque el país ardenés belga y el francés tienen grandes semejanzas culturales y económicas.

Quizá, obligados por las condiciones del terreno, los belgas han cultivado mucho sus razas de caballos para producir hoy esos hércules caballares de alzada y peso extraordinario. No es raro ver un caballo de esta raza arrastrar 5.000 kilogramos de

peso á paso lento y á ellos se deben las excelentes labores practicadas en los terrenos fuertes de Brabant, donde por esta circunstancia, sin duda, se inventó el célebre arado del mismo nombre. Es reputado como el mejor caballo de tiro pesado del mundo, pues si bien el cervecero inglés tiene más fama, es también de origen belga. Se le reprocha, no obstante, la lentitud de la marcha, y por eso los franceses prefieren su ardenés.

Los belgas dedican preferente atención á la cría y mejora de su caballo, hoy de gran demanda, y cuyo precio aumenta de una manera asombrosa, pues estos caballos, que antes se pagaban á 800 francos, se venden hoy á 2 y 3.000 francos, habiendo sementales cuyo precio ha alcanzado la suma de 16.000 francos. En la actualidad, Bélgica exporta más de 24.000 caballos.

Las Sociedades hípicas contribuyen á este resultado, organizando concursos y acordando primas de conservación á los mejores ejemplares, con objeto de impedir su salida. Sometidos á un buen régimen, llegan á tener á los dos años 1,63 m. y á los cinco de 1,70 á 1,78 m. de alzada. Su peso extraordinario demanda sólidos remos.

Tipo + — —. Bretón.—Si consideramos con Barón la triada + — + Belga, + — O Ardenes y + — — Bretón, resulta que el ardenés, al prolongarse, formó el caballo belga, y por acortamiento el bretón. No obstante esto, en la actualidad parece responder mejor á la inscripción O — —.

En *Cotes-du-Nord. Couquet* y *Morlaix* se producen estos caballos de poca alzada y poco harmónicos, debido á lo cual han fracasado las tentativas de abrirles mercado y adaptarlos á diferentes servicios.



BRETÓN

Su cabeza es voluminosa en relación á su cuello delgado, de grupa no redonda y conformación del tren posterior, en general, defectuosa.

Las tentativas de su mejora se han dirigido en el sentido de cruzarlos con otras razas, y principalmente con el caballo pura sangre y el anglo-árabe. Con el primero los resultados fueron contraproducentes, pues se obtenían productos descosidos, que no conservan ni las energías del pura sangre. Los cruzamientos con el anglo-árabe han dado algún resultado, y hoy la Bretaña produce caballos, aunque poco distinguidos, de mucho fondo, miembros sólidos y de pechos desarrollados; siendo frecuente su adquisición para artillería ligera y como caballo de silla.

Como para el percherón, se consideran dos tipos: uno pequeño, de 1,50 m. á 1,55, excelente por su fondo y conformación para el tiro de lujo; otro grande, de 1,60 m. y más, aplicado al tiro pesado.

Tipo + + O. De los vándalos y godos.—La importancia de este tipo es científica é histórica; según Sanson hubo un grupo de équidos arrastrados por las corrientes emigratorias de los germanos y escandinavos, atravesando toda Europa, España y el Norte de Africa. Su forma era el *E. C. Germanicus*, hipermétrico, acarnerado y mediolíneo. En una palabra, el caballo que llevaban las razas del Norte en sus luchas con las del Mediodía.

Se dice que en España pueden existir algunos.

Barón niega todo y reduce este tipo á un fósil, el famoso de *Rœmagen*, encontrado en este país alemán, pero que pudo hallarse mucho más extendido. Tanto en uno como en otro caso no tiene importancia actual.

Tipo + + +. E. C. Germanicus (Sanson).—Siguiendo las inspiraciones de Barón, podemos decir que esta raza es el producto de todas las variaciones positivas, del mismo modo que el — — — resulta de las variaciones negativas, y ambos son tipos perfectamente harmónicos y tan concordantes como lo es el O O O.

Es hipermétrico +, de perfil netamente convexo +, y dolicomorfo ó longilíneo +.

De cabeza poco elegante y sin expresión, de frente estrecha y arcadas orbitarias apenas marcadas. La alzada oscila entre 1,62 metros y pasa con frecuencia de 1,70; tórax de estilo ojival; espaldas poco musculosas. Domina el color bayo, pudiendo observarse hasta en animales cruzados cabos negros.

Como tipo natural, apenas si se encuentran individuos, porque su expansión ha sido grande y los cruzamientos muy diversos. Así, se le encuentra como holandés, anglo-normando, etc.

Efecto de diversas invasiones, se ha extendido y fijado en muchos países, recibiendo nombres diferentes.

El normando ha sido una de las razas que más han fijado la atención de los pueblos antiguos. Su producción, efecto de sus poderosas facultades, estuvo en boga durante varios siglos en Francia, sobre todo en los departamentos de *Caen*, *Rouen*, *Cotentin*, etc.; pero cuando existían buenas carreteras y carruajes, desapareciendo aquellas enormes carrozas de los siglos XII y XIII, que hacían indispensable caballos de algún volumen, los reyes de Francia iniciaron el empleo de otros motores, y poco á poco la nobleza los eliminó también.

Hoy no se producen aquellos enormes caballos, con frecuencia defectuosos, por los penosos trabajos á que se los sometía desde muy jóvenes, y que eran presentados á la venta perfectamente cebados después de haber arado las tierras.

Ni como *carrosier*, ni como caballos de silla, pudieron com-

petir con otras razas, iniciándose primero su decadencia y su total reforma después. Aquellos caballos de cabeza tan acarnerada, de cuello musculoso y corto, y de cuerpo abultado y longilíneo, eran vencidos en los mercados por los de Alemania é Inglaterra, más harmónicos y apreciados, imponiendo la demanda su modificación. Al efecto, fué cruzado con el inglés, para dar lugar al anglo-normando, al principio algo defectuoso, pero hoy muy bien prácticado.

Aplicaciones en España.—Hubo épocas en que los grandes caballos estuvieron de moda y se importaron muchos de ellos en España; apenas si queda ni rastro, por haberlos destinado á cruzamientos con los del país.

El tipo + + + en las varias razas en que se desarrolla, conviene en nuestro país para el trabajo agrícola, que hoy se inclina á las grandes labores, para cuya ejecución se necesitan los fuertes arados movidos por poderosos animales, y para obtener mulas de cuerpo y fondo, ya que la mula tiene muchos partidarios y aplicaciones.

A este tipo se refieren los caballos de ***Frisa***, ***Holstein***, ***Hannover***; ***Mecklembourgo***, ***Oldemburgo***, etc., correspondientes al Norte de Alemania.

Tipo + + —. Norfolk.—Corresponden á una área geográfica limitada á las comarcas inglesas, ***Norfolk***, ***Suffolk***; ***Cambrige*** y ***Lincoln*** que les dan nombre. Son el *E.* ***Británicus*** y



NORFOLK

E. Magnus Destrarius. El *Suffolk* es bayo claro ó alazan y se le suele agregar el calificativo *punch* que significa tonel.

Al *Norfolk* de capa negra con una estrella blanca en la frente se le denomina *Black-horse*. Este primitivo caballo de torneo pasó á tirar de vagones, en los servicios interiores de estaciones de cuyo empleo desaparece por el progreso.

Ultra-acarnerado, el desarrollo de todas las regiones es en sentido transversal. La grupa, riñones, lomo y crinera son dobles. Braquicefalia acentuada, cuello y cola cortos y gruesos, 900 y más kilos, perímetro torácico, 2'12 y aún más, buen animal de fuerza explosiva.

Acerca del índice métrico, dice Baron: Posee 2 m. 15 de perímetro pectoral. Indice corporal, llevado al mínimum alcanza con frecuencia una cifra inferior á 0'80 produciéndose entonces una ilusión de óptica. El animal se halla tan cerca del suelo que parece *largo* de cuerpo. En realidad jamás ha sido tan corto.

Se cree que este caballo ha contribuido á la formación del Nivernes. Al estudiarle hemos expuesto las dudas existentes acerca de este particular.

Siguiendo las inspiraciones del *trígamo* tal caballo sería un mestizo expresado así: $\left.\begin{matrix} + & + & - \\ + & 0 & 0 \end{matrix}\right\} = +' \; +, \; -,.$

Shyre-horse, Se distingue por el desarrollo extrordinario de sus cernejas, existiendo una compensación en la crinera que es menor.



SHIRE (DE FOTOGRAFÍA)

En España enamoraron por su tamaño á algunos ganaderos para mejorar los nuestros.

En América se aprecian bastante y han sido objeto de sele-

ción esmerada unas veces y de cruzamiento con los del país otras, dando buenos tipos.

Este caballo tiene grandes analogías con el Clydesdale producido y explotado en Escocia.

Sin embargo, un examen atento descubre caracteres diferenciales que hacen difícil confundir unos caballos con otros. El Shire es más alto sobre sus extremidades, de perfil ligeramente acarnerado y de cabeza corta y ancha. Menos expresión y fondo que el Clydesdale. Para ambas razas existe *Stud-Book*.

Todos estos son los llamados cerveceros ingleses.

CAPITULO X

Caballos Elipométricos

Poneys.—La palabra *Elipométricos* indica que el peso de estos caballos es inferior á 300 kilógramos descendiendo con frecuencia á 90 kilógramos y aún menos.



PONEYS GALLEGOS

En el siguiente cuadro incluimos los diversos tipos étnicos:

Cóncavos...	Brevilíneos	— — —	Poneys de Shetland.	
	Mediolíneos	— — O	»	Gales.
	Longilíneos	— — +	»	Súmatra. G. Español.
Rectos......	Brevilíneos	— O —	»	Córcega.
	Mediolíneos	— O O	»	Bohemio.
	Longilíneos	— O +	»	Landes.
Convexos...	Brevilíneos	— + —	»	Españoles, Andinos
	Mediolíneos	— + O	»	Estepas de Rusia.
	Longilíneos	— + +	»	Célebes.

Algunos de ellos como los de Shetland valen..... para meterlos *dentro del coche*; es decir bibelots, para niños y jovencitas. Otros para las pequeñas faenas agrícolas. Se suelen apreciar por ser de poco gasto, rústicos; prácticamente á nuestro juicio, es más barato un buen pollino, que un caballejo, pero todo halla su aplicación en el mundo; así hay para todos los gustos y bolsillos, únicas razones que sostienen las pequeñas razas.

Los correspondientes á España, van incluidos en su capítulo.

CAPITULO XI

Mestizos

Concepto.—Después de las razas, es costumbre dedicar unas páginas á éstos, algunos verdaderamente notables.

Sin embargo, hablando con exactitud, entendemos que no puede admitirse un número tan reducido de mestizos como suelen consignar los zootecnistas, porque si de la idea de pureza forman un concepto riguroso, podemos pasar con mucha tranquilidad, el cepillo por el encerado de las razas. Si, por el contrario, quieren incluir en el grupo todos los productos, obtenidos por la intervención de dos razas, entonces habría que formar larga lista y dejarla abierta para incluir en ella, los productos de nuevas orientaciones, impuestas por la necesidad el capricho y la moda.

Que existen muchos mestizos? Ya lo sabemos. Pero es preciso distinguir entre los mestizos en variación desordenada por falta de tacto ó de interés en poseer buenas colectividades y los mestizos producidos á *ciencia* y *conciencia*, con objeto de obtener individuos de aptitudes especiales, mejor adaptados á ciertos servicios, que las razas de donde derivan.

El mismo *pura sangre*, ¿no es un mestizo si se quiere llevar á su límite el concepto de pureza? Seguramente hoy nadie se atreve á poner en duda que el caballo de carrera, constituye una raza que viene desde mucho tiempo reproduciéndose con sus propios elementos, sin obser varse ningún efecto deplorable.

El anglo-normando, deriva evidentemente del inglés del pura sangre y del normando, pero hace muchísimo tiempo, desde 1860, que se reproducen los mestizos entre sí, habiéndose suspendido la introducción del inglés. Sin embargo, de ello, los anglo-normandos conservan la forma y aptitudes adquiridas y los productos son de día en día más aceptados, habiéndose confirmado por muchos esta raza.

Cuando el cruzamiento se prosigue con arreglo á un plan, tendiendo á producir mestizos de caracteres tan intermedios como sea posible á los de las razas cruzantes y cruzada, llega un momento en que estos mestizos pueden reproducirse entre ellos, *interse*, poseyendo por tiempo indefinido los productos, los caracteres de los procreedores. Se conducen, en una palabra, como si fueran verdaderas razas.

Al ejemplo citado, del caballo anglo-normando, pueden añadirse otros en el ganado ovino, porcino y sobre todo en los perros.

Por eso, muchos de los mestizos descritos, lo serán por su origen y nos resistimos á denominarlos razas, quizá sin otra razón que ser nuestra obra y de creación reciente, pero á buen seguro que gran parte de las razas descritas y admitidas por los zootecnistas como puras, son fruto de tan gran número de impurezas y de tan antiguo consolidadas, que no sabemos descubrirlas.

La producción de mestizos en España, hasta ahora no ha dado grandes resultados, por falta de tacto para verificarlo con arreglo á las prácticas recomendables. Por muchos años se tuvo la idea de que bastaba importar árabes y *pur-sang*, para que con cualquiera clase de yeguas se obtuvieran los mejores corredores, ó traer los grandes caballos del Norte, para conseguir productos corpulentos. La práctica ha demostrado que debe atenderse tanto al elemento cruzante, como al cruzado, para obtener productos har mónicos.

Aparte de que nuestras ideas se inclinan más hacía la selección, no hemos de negar que en los tiempos modernos, se han obtenido en España, buenos mestizos, en especial del árabe, pursang y hackney con las buenas yeguas andaluzas y del bolonés y percheron con nuestras yeguas argonesas.

Trotadores Norfolk.—En los condados de York y Norfolk, se producen los célebres trotadores de este nombre, cuya formación se debe en parte á la influeneia del pura sangre.

Son muy estimados por sus aptitudes mixtas, pues se adaptan perfectamente á los servicios más diversos. Son excelentes de igual modo tirando del coche y del arado, transportando

peso ó salvando veloz, con el ginete sobre sus lomos, grandes distancias.

Su carácter, su docilidad, su estímulo, hacen que sean de educación ventajosa y facil. Bien entrenados corren al trote un kilómetro en un minuto y cincuenta segundos.

Su utilización como reproductores, parece da buenos resultados, por lo menos ha sido ventajosamente considerado en Francia el cruzamiento del Norfolk con el Bretón.

Al *Norfolk* actual de menor peso se le conoce con el nombre de *Hackney* cuya aceptación general ha hecho casi desaparecer el primitivo tipo.

Corresponden al *Norfolk* las siguientes mensuraciones medias: alzada, 1 m. 65; anchura de pecho, 0'42; distancia de la nuca al nacimiento de la cola, 2,22; perímetro torácico, 1 m. 91: distancia del externon al suelo, 0 m. 92.

Hispano-Norfolk. Los ensayos de cruzamiento de *Norfolk* con yeguas andaluzas, han puesto de relieve lo que la ciencia



HISPANO NORFOLK

tiene sancionado. Existen tales diferencias en lo morfológico y en lo dinámico entre las razas cruzante y cruzada, que es muy natural se obtengan animales desharmónicos.

Esto por lo menos vemos consignado en «La yeguada militar de Córdoba». Se han obtenido muchas veces productos aceptables, pero esto es lo excepcional.

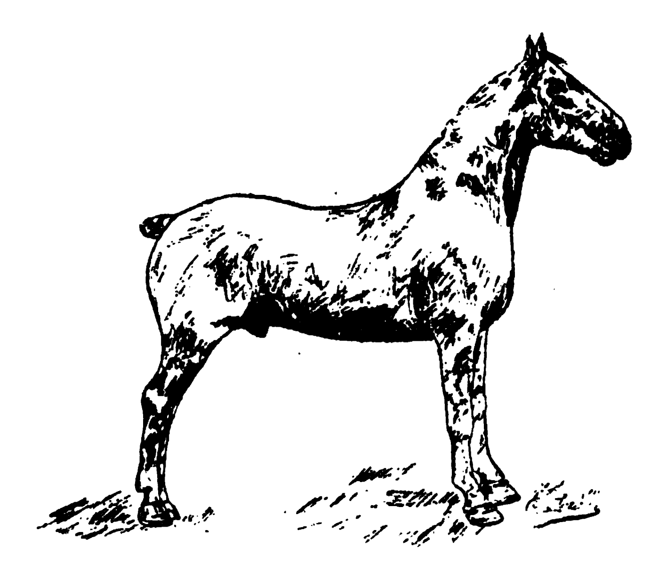
Hackney.—En *Norfolk* y *York* por complejos cruzamientos obtienen los criadores ingleses, los trotadores antes dichos.

Por sucesivos perfeccionamientos del *Norfolk* se ha llegado al *Hackney* que tiene el fondo y solidez de miembros de aquél,

pero con aspecto más ligero y fino, realizando el tipo ensalzado por la elegancia de sus líneas para el tiro de lujo.

Los Norte-americanos le han concedido importancia y en la Argentina se producen excelentes tipos, siendo dignos de mención los del potrero de Chapadmalal en Mar del Plata. En Italia, el Japón y Francia, se extiende mucho *esta raza* distinguida y dócil, habiéndose constituido para ella un Stud-Book.

Dominan los colores obscuros con extremidades blancas. Bastante corpulento, de gran expresión y desenvolvimiento, mostrándose como reproductores excelentes. La gran demanda hace que los tipos perfectos se coticen á precios fabulosos.



HACKNEY

En estos últimos tiempos han conquistado muchos premios en diferentes concursos y exposiciones, llamando poderosamente la atención las extraordinarias pruebas realizadas.

Es uno de los predilectos de cuantos aman el *sport-hípico.*

Hispáno-Hackney. Algunos inteligentes ganaderos andaluces comprendieron que todo el mérito no está en producir buenos caballos, sino en producir lo que la moda exige. Conforme con este criterio introdugeron en sus yeguadas excelentes sementales Hackney, los cuales se prestan á obtener con yeguas españolas y sobre todo con yeguas hispano-hackney tipos de tiro de lujo soberbios.

El último concurso de Madrid puso de relieve los buenos resultados de este cruzamiento. El fotograbado que insertamos, representa un ejemplar excelente.

Cleveland, Clivland-bays ó Chapman.—Caballo fino que se parece algo al *Hackney* y puede referirse al tipo étnico + O +;

CONCURSO DE GANADOS VERIFICADO

EN MAYO DE 1907 EN MADRID



MESTIZOS. HISPANO HACKNEY

su origen puede ser resultado de cruzamientos del *pur-sang* con alguna de las razas voluminosas inglesas.

Excelentes condiciones. Reflejan en la densidad del esqueleto y en su regular evolución, la influencia de las prácticas inglesas. De cabeza un poco grande, el cuello robusto y arqueado atenúa algo su vulgaridad. El aparato locomotor excelente, no se arranca fácilmente y la escasa oblicuidad de la escápula le



PURA SANGRE FRANCÉS

hace bueno para tiro; cruz alta, dorso ensillado, línea de la grupa bien sostenida, y en general irreprochable harmonía.

Es el tipo fino que responde al criterio mixto de los Estados Unidos, por lo que se ha despertado la demanda y hecho objeto de cuidados en Inglaterra, donde vegetaba olvidado en un rincón del Yorkshire.

Anglo-árabe.—Teniendo en cuenta los caracteres y la prodencia de ambos tipos, se comprende que su unión dé lugar á productos que aun poseyendo característica propia reflejan de un modo notable la influencia de los procreadores.

Los franceses le denominan pura sangre francés y el grabado adjunto representa uno de los mejores ejemplares de un depósito del vecino reino.

Poseen en general la fineza, energía, y fondo de ambas razas, pero con una talla intermedia muy conveniente para la caza, la guerra, carreras, etc. Sabido es que el árabe tiene poca talla y el inglés mucha efecto, de la gimnástica funcional.

Los *raids;* carrerras, con ó sin obstáculos etc., han demos-

trado las buenas condiciones del anglo-árabe y su producción es considerable en Francia, cuyo ejército le prefiere para determinados servicios.

Hispano-árabe.—Representamos á la yegua Mazuza, hispano-árabe de «La yeguada militar de Córdoba». (pág. 461).



ANGLO-ÁRABE

Los cruzamientos de la yegua andaluza con el inglés y con el árabe, han sido seguidos de excelentes resultados en la mayoría de los casos.

Algunos defectos de aplomo y sobre todo la forma y volumen de la cabeza ha sido ventajosamente modificada por el reproductor árabe.

De su utilización están cada día más satisfechos los ganaderos, porque obtienen ejemplares que bien educados, poseen belleza, fondo, expresión y agilidad requisitos estos indispensables á todo caballo de silla.

El anglo-normando.—Justamente apreciado el normando en la antigüedad, hubo de modificarse ante la mejora de otras razas de excelentes aptitudes para la silla y el tiro ligero. Sus formas abultadas, su cabeza grande y acentuadamente acarnerada, sus extremidades en poca harmonía con el tronco, su cruz hundida, etc., etc., obligaban á evolucionar la raza, siguiendo las modificaciones impresas á otras similares y las exigidas por el progreso en los medios de comunicación.

El perfil acarnerado, que como belleza convencional estuvo en moda en época de los *Borbones*, llegó á reputarse como un defecto, y la decadencia, progresando de una manera muy acele-

rada, impuso la introducción del *pur-sang* inglés, para borrar la impresión desharmónica que antes determinaran las razas danesa y mecklembourgesa.

Por los años del 1775 á 1800 se inició la revolución en la cría caballar, en el llamado *Llano de Caen*, *Merleraul*, *Auge*, *Contentin*, etc., introduciendo en el depósito de sementales de Pin 24 sementales $^1/_2$ sangre, adquiridos en Inglaterra por monsieur Lambescq.

El mestizo anglo-normando se producía muy bien, operándose una favorable reacción para sus productores. Las importaciones de sementales ingleses eran más seguidas y los productos reflejaban perfectamente esta intervención, conquistando premios y distinciones.



ANGLO-NORMANDO

Después aparecen, como obra portentosa del genio ganadero inglés, esos magníficos ejemplares más prácticos industrialmente considerados, que el caballo de carrera, porque sintetizan los requisitos principales que deben buscarse en todo caballo ligero, velocidad y energía.

Los media sangre, producto de yegua Norfolk y semental pura sangre, se consideraron como ventajosos para unirlos al Normando y se introdujeron con el éxito más completo. Después, los caracteres y las aptitudes se consolidan entre la población normanda; se pueden reclutar excelentes reproductores y empieza la producción con los elementos obtenidos por cruza-

miento, demostrando la práctica que se pueden *fabricar* mestizos reproductores; que el mestizaje es un método posible, práctico y ventajoso, si bien requiere conocimientos y tacto para conducirlo á feliz término.

Como caballo de guerra, el anglo-normando es muy estimado, seleccionándose según su talla y su desarrollo más ó menos acentuado; como caballo de línea, de reserva, de ligereza y como montura de oficiales en otras armas. También se encuentran ejemplares de incomparable elegancia, harmónicos y bien ponderados, que se cotizan á buenos precios como *carrossiers* Cómo reproductor, el anglo-normando ha triunfado en la mayoría de los depósitos donde se ha introducido. A medida que se acentúa su uniformidad por inteligente selección, adquiere mejores aptitudes y acerca de éstas queda hecho el elogio considerando que es el animal preferido por los militares y de gran exportación á América, extendiéndose también mucho por Europa.

La mejora de los cultivos de una parte y de otra la bien dirigida educación, hacen del caballo anglo-normando un motor de dos fines, buen trotador en montura y como de tiro ligero.

De talla media, aparato locomotor excelente, cabeza de día en día más reducida y vigor excepcional.

Gran número de regiones, que no lo producían, dedican preferente atención al caballo de silla, merced á la gran demanda, á los trabajos de los directores de la cría caballar y á las primas de conservación y de *dressage* que han influído para elevar una industria ruinosa á la categoría de explotable con alguna ventaja.

Caballo Nonius.—En 1810 el caballo Arión, que por Marmotín tenía origen inglés, dió vida á Nonius, semental anglonormando nacido en Calvados. En 1814 le tomaron los austriacos al depósito de Rosiéres, de donde le trasladaron al de Mezohegyes, dejando una gran familia señalada allá como normandos.

El Hunter.—Después de acumular los ingleses todo su esfuerzo y sentido práctico en crear el caballo de carrera, encontráronse con que éste solamente servía como tipo excelente de exteriorización rápida de las energías acumuladas. La velocidad de estos caballos, si bien aumentaba progresivamente, también descendía progresivamente la duración de la carrera; su aptitud acumuladora tiene un límite, y acabada la energía, no puede responder la parte física, por grande que sea su acumulación, á más allá de cuanto representa el potencial químico de sus músculos.

Amantes é iniciadores de toda clase de *sports*, han cultivado los ingleses en todo tiempo el *sport hípico*, aplicando el caballo á la satisfacción cumplida de cuanto representase lucha, comparación de velocidad, entre sus caballos, ó entre éstos y otros animales.

La caza á caballo ha sido y es una de las más entusiastas y arraigadas aficiones de los anglo-sajones, valiéndose, como medio de persecución, del caballo de carrera. Pero éste, educado

para carreras veloces y poco sostenidas, no podía satisfacer las exigencias de los cazadores. Cambiadas por completo las condiciones del medio; transportado de la pista del hipódromo, con obstáculos conocidos y determinados, á la *inmensa* pista de las extensas llanuras británicas, sin más límites que los impuestos por el instinto de conservación de las zorras y liebres perseguidas, forzosamente tenía que rendirse y *flaquear* ante la duración de la carrera, ó la velocidad y número de los obstáculos que se veía obligado á salvar.

La afición por la caza á caballo de liebres y zorras, sobre todo, iba en aumento, y hoy constituye uno de los *sports* favoritos. El dilema era éste: ó se abandona el *sport* ó se producen caballos más aptos que los de carrera para este fin.

Contando como contaban, con elemento fundamental y el estímulo que sobre los ingleses determinaron los continuados y sorprendentes éxitos ganaderos, decidiéronse á producir el tipo de caza y crearon el *hunter*, es decir, un caballo de carrera más corpulento, recurriendo al cruzamiento del inglés de carrera con otros caballos de más peso.

Consignan muchos autores que el *hunter* se aproxima excesivamente al inglés de carrera, y lo atribuyen á la intervención frecuente de éste; pero sin negar ni afirmar tal aserto, es lógico suponer que esto suceda con y sin la intervención del pura sangre. ¿Es que ha sido precisa la intervención de algún pura sangre para crear el pura sangre inglés? O de otro modo, ¿ha sido la influencia del elemento reproductor quien nos ha conducido al actual caballo de carrera? Conformes con nuestro criterio de siempre, entendemos que debe dársele á la reproducción lo que es de la reproducción, y á la gimnástica lo que le corresponde dentro del más estricto *ejercicio* de justicia.

La gimnástica determina las modificaciones morfológicas y funcionales; la reproducción las generaliza si se cuenta con aquélla. Y si esto es así, ¿qué de particular tiene que el hunter se asemeje al inglés, cuando es también parecida la gimnástica funcional del aparato locomotor?

El caballo de caza inglés se diferencia en muy pocos detalles del pura sangre, sobre todo de los que son retirados de las carreras, para utilizarlos como reproductores.

El hunter posee el tronco un poco más voluminoso y ancho; las extremidades no tan altas como el de carrera, y columna vertebral vigorosa.

Los inconvenientes que pueden señalarse en el pura sangre como caballo de silla en ejercicio sostenido y por caminos variados, han sido corregidos, para dar lugar á un tipo de fondo, rápido y seguro, que es el hunter considerado hoy como uno de los caballos más elegantes.

El caballo de caza irlandés posee parecida conformación á la del hunter, si bien es algo más abultado. Deriva del pura sangre y del poney irlandés, caracterizándose por ser algo

más corpulento, de reacciones duras y de aptitud excepcional para franquear obstáculos.

Como caballos de caza pueden adaptarse diferentes razas, y tanto de esto como de otras especializaciones, remitimos al lector el capítulo «aptitudes».

CAPITULO XII

Gráficas del trígamo

Resumen del trígamo de Barón.—De lo anteriormente expuesto, se deduce que en último término sólo deben considerarse tres tipos, que son como el *ecuador* y los polos *positivo* y *negativo* de las variaciones extremas del estado neutro O O O.

Estos tipos serán el — — —, el O O O y el + + +.

¿Qué son, pues, los 24 tipos restantes? Son en realidad estados de transición, etapas del camino opuesto que en el tiempo y en el espacio recorren los unos hacia la *hipermetría* y los otros hacia la *elipometría*.

Arbol etnológico.—El árbol de las razas representa gráficamente lo que acabamos de exponer.

El tipo neutro O O O origina como primera ramificación los tipos longilíneo O O + y brevilíneo O O —. En las segundas ramificaciones aparece modificado en sentido positivo y negativo el primer signo del O O O, y tenemos el + O O y el — O O, que nosotros hemos llamado *percherón* y *poney de Bohemia*, respectivamente. Las modificaciones del tercer signo darán para el + O O un + O + y un + O —, y en el — O O los tipos — O + y — O —.

Así sucesivamente se llega por las ramificaciones de la derecha al + + + y por las de la izquierda al — - - —.

Mapa de las principales colectividades caballares.—Sin dar gran importancia al asunto, hemos creído que ha de ayudar á familiarizarse con el sistema de Barón y quedará más fijo el recuerdo de la situación aproximada de las más clásicas, por medio de este pequeño mapa, en el que no pueden darse cabida á detalles geográficos que preducirían confusión. Por otra parte, la configuración es suficiente para darse cuenta del país que corresponde á las diversas razas incluídas. Los señalados con flecha indican que su lugar está un poco separado en la dirección marcada.

Puede observarse que los *Elipométricos* corresponden al Norte y algunas localidades montañosas ó pobres. Los *Eumétri-*

cos siguen la dirección del caballo arya y su expansión natural ó forzada, apareciendo colonias al parecer sin unión geográfica, explicables principalmente por la atención concedida á estos reproductores y su importación en diversos países y épocas.



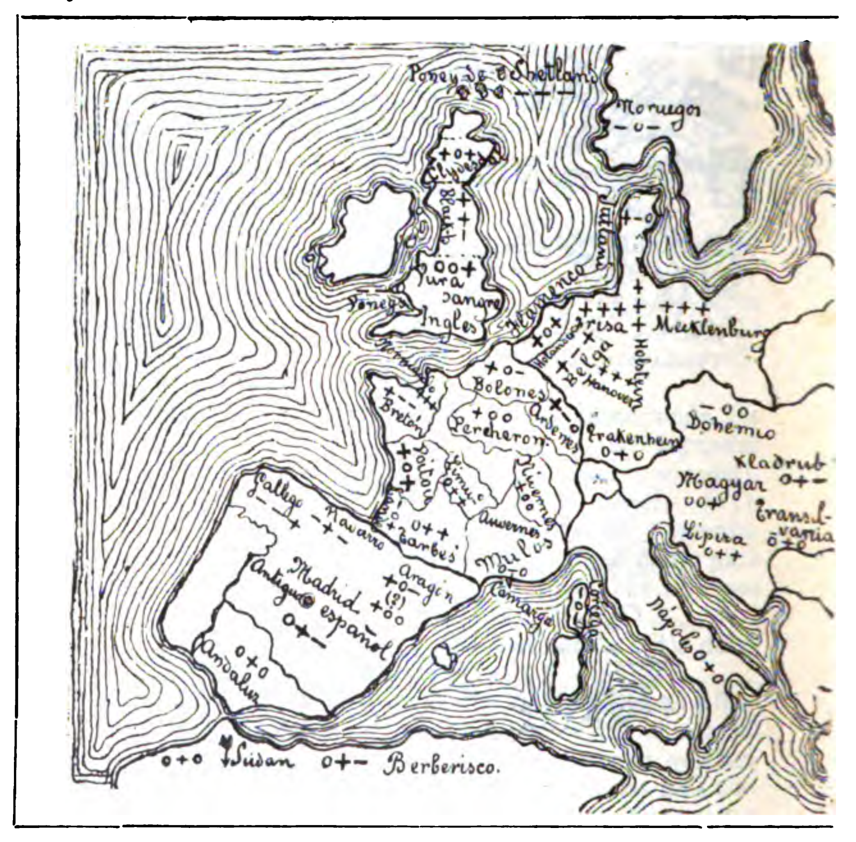
ARBOL ETNOLÓGICO

Por último, el ***Equus Germanicus*** + + +, que representa el conjunto de los ***Hipermétricos***, tiene una área muy bien determinada.

CAPITULO XIII

Población caballar española

Historia.—En todas las épocas ha habido en España entusiastas ganaderos que han trabajado, sobre todo en Andalucía, por conservar los prestigios de la raza, sin que esto quiera decir que la producción haya sido bien orientada en su aspecto científico y económico.



En la Edad Media, cuando el feudalismo imperaba dirigiendo la marcha de la Nación, estaban muy en voga los torneos y era requisito indispensable para brillar entre aquéllos, poseer buen caballo y montarlo con arte.

Esta afición desmedida incitó á la producción caballar, fundándose algunas yeguadas. Muchas se conservan; otras han se-

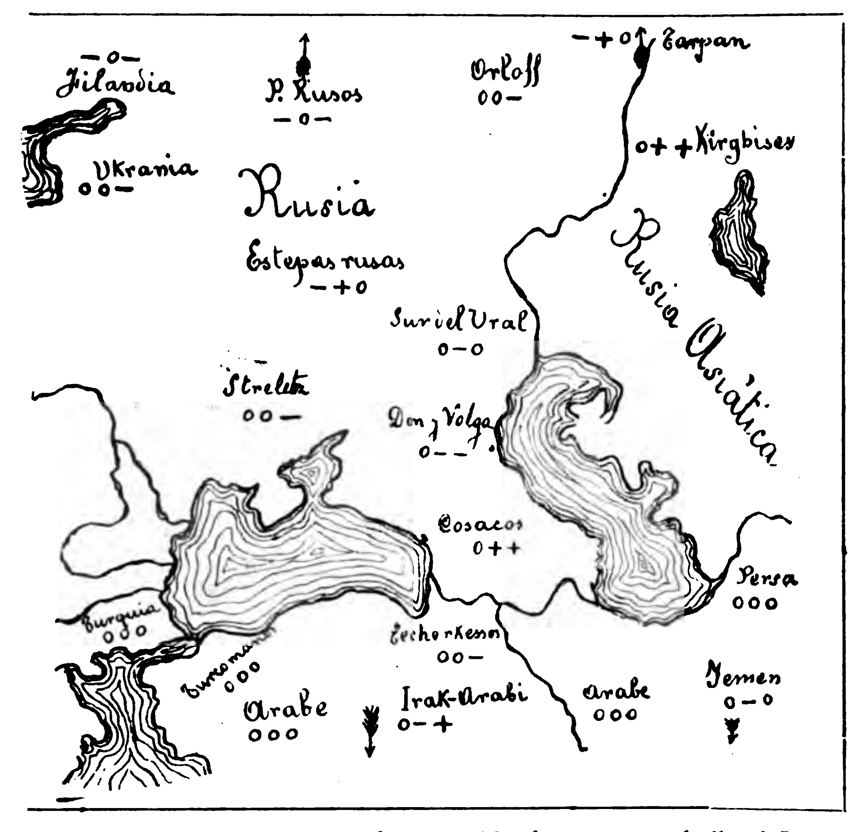
guido la suerte de sus dueños, en general despreocupados por la suerte de su hacienda más atentos y entusiastas por brillar en la corte, en la política, en las armas, etc.

Nuestro caballo español, el llamado *Equus iberus*, ha ejercido influencia en la mejora de la ganadería del mundo entero, del mismo modo que sus jinetes llevaron las costumbres españolas á todos los ámbitos de la tierra.

Existen hechos que demuestran la estima en que se tenía al caballo español en tiempos anteriores á los fenicios y cartagineses.

Después, los romanos sintieron también preferencias por el caballo español é importaron muchos ejemplares durante la República y el Imperio, estando tan satisfechos que los más afamados escritores se ocuparon de ellos.

Las repetidas expediciones de tropas españolas á diferentes



países, era motivo para la extensión de nuestro caballo. A Inglaterra lo llevó Guillermo el Conquistador y Eduardo II. Sirvieron también para la mejora del caballo de Mecklemburgo. Los que quedaron durante la expedición del marqués de la Romana, contribuyeron á la mejora de la población caballar dinamarquesa y de los llamados de Holstein.

Los de Transilvania y limusinos deben su belleza á nuestros caballos, y todavía se recuerda el célebre semental *Soldado*, de la Cartuja de Jerez, que se llevó á Alemania para destinarlo á la yeguada real de Trackenen.

El caballo de Hungría, tiene también sangre española, y se conservan descendientes de los caballos importados durante el reinado de José II en el depósito de sementales de Mezohegyes.

En Francia fué muy estimado el andaluz por su elegancia, y Napoleón I hizo de él uso frecuente. Durante el segundo Imperio fué también muy apreciado y tratóse de comunicar á otras razas su porte distinguido, y hasta los caballos de circo se educaban al *paso español*.

Después cayó en el olvido á medida que progresó el inglés y



YEGUAS ESPAÑOLAS

el árabe. Ya veremos su influencia en América en el capítulo siguiente.

Todos estos datos históricos demuestran que en las diversas industrias pecuarias tuvimos épocas de esplendor y que lejos de ser nuestro caballo fruto de importaciones, ha sido más bien el que ha transmitido sus formas elegantes y su temperamento meridional, á la mayor parte de las razas que hoy gozan de gran reputación y se cotizan á más precio.

La cría caballar ha sufrido, como todo en España, multitud de crisis, si bien de tiempo en tiempo y por ser el caballo elemento primordial de guerra, los monarcas se han preocupado de la industria hípica, como lo demuestran algunas disposiciones promulgadas para estimular la producción del caballo y restar yeguas destinadas á ser cubiertas por el garañón, pues el mulo ha sido siempre de mayor aceptación y más fácil de producir que el caballo.

Alonso el Sabio, los Reyes Católicos, Felipe II, etc., establecieron penas severas para castigar á quienes hiciesen cubrir yeguas por el garañón, y sobre todo, el Consejo de Castilla, en tiempos de Felipe III, se distinguió por el gran empeño en fomentar la producción del caballo. Los castigos consistían en la pérdida del garañón, más 10.000 ó 20.000 maravedís, y con frecuencia se imponía el destierro perpetuo.

Durante mucho tiempo gozaban de grandes privilegios los propietarios de doce ó más yeguas de vientre, á los cuales se les eximía de la obligación de alojamiento y bagaje, quintas, contribución de cebada, trigo etc. para el ejército, cobranza de bulas, levas y hasta de ser prendidos por deudas.

También se atendía en 1562 á la industria hípica, ordenando la compra de buenos reproductores, allá donde hubiere yeguas de excelentes condiciones y se careciese de reproductores adecuados.

Leyendo las múltiples disposiciones de las épocas que venimos mencionando, se ve que fué muy grande la protección dedicada á la cría caballar. Así, la cédula de 25 de Abril de 1745 disponía que cuando los pastos que tenían los ganaderos, no eran suficientes para alimentar el ganado caballar, la justicia estaba obligada á proporcionárselos gratuitamente, ya en terrenos comunes, ya arrendando fincas particulares.

Más tarde, las célebres Cortes generales de Cádiz (1812) cercenaron algún tanto los privilegios concedidos á los productores de caballos, pero quedó en pie la prohibición de destinar las yeguas al garañón, sobre todo para Andalucía, Murcia y Extremadura. En otras regiones se obligaba á cubrir por el caballo la tercera parte, por lo menos, de las yeguas de vientre. Las ventas y cambios quedaron libres de impuestos, que con los nombres de *cientos* y *alcabalas* subsistieron hasta entonces.

Se restablecieron en 1845 los depósitos suprimidos por la guerra civil, y la distribución de los sementales dependía del Ministerio de la Gobernación. Más tarde, en Marzo de 1847, pasó la dirección de la cría caballar en España á Agricultura, promulgando, entre otros importantísimos decretos, el de la creación de una Junta consultiva, compuesta de siete individuos y encargada de clasificar la población caballar, el estado de los cultivos y las mejoras de que eran susceptibles; dirigir los depósitos y seleccionar los sementales y las yeguas dedicadas á la procreación; ensayar el cultivo de nuevas plantas; verificar estudios económi-

cos para la lucrativa enajenación de productos; investigar la causa de las epizootias y proponer las medidas sanitarias más adecuadas para combatirlas; intentar la alimentación de animales y vegetales exóticos de reconocida utilidad, etc., etc., todo lo cual constituía un programa que demuestra las grandes iniciativas de aquella generación, que si bien no supo llevar á la práctica tan excelentes inspiraciones, por lo menos nos legó la base alrededor de la cual giran todavía las aspiraciones de los agricultores y ganaderos.

En fin, desde tiempo inmemorial se viene prestando gran atención al fomento pecuario, y siempre se han dictado reglas para la dirección y vigilancia de los depósitos de sementales del Estado y de los particulares. Cuando en 1848 pasó el ramo de la cría caballar á Fomento, se dictó el reglamento que, con pocas modificaciones, rige en la actualidad, abarcando extremos referentes á las atenciones que debían prodigarse á los caballos, el número de secciones para su distribución, número de yeguas que debía cubrir cada semental, cantidad de los piensos, beneficios, etc.

Después, multitud de reales decretos y disposiciones dictadas por el Ministerio de la Guerra, han contribuído á la mejora de la población caballar, si bien ciertos asuntos no resistirían á una crítica sincera, y algunos defectos son perdonables, porque muchas veces se tropieza en España con obstáculos insuperables.

Las paradas particulares han sido objeto de atención desde 21 de Febrero de 1750 (real cédula de Fernando VI), dictada ante las pésimas condiciones de los productos obtenidos en algunas provincias y para combatir muchas enfermedades que con razón se creían debidas al poco escrúpulo de los dueños de paradas, que hasta entonces funcionaban á su antojo y muchas con carácter clandestino.

En dicha real cédula se obligaba á los dueños de paradas á tener cierto número de sementales, los cuales debían ser examinados y reconocidos por el veterinario y un escribano, y se determinaban las horas durante las cuales podían abrirse al público las paradas.

A pesar de todo, las paradas particulares subsisten completamente abandonadas y la preponderancia del garañón se deja sentir todavía, efecto de la afición y arraigo que tiene en nuestro país la mula, la cual se sostiene á través de múltiples restricciones y apesar de la guerra que en la revista, el periódico y la cátedra se le hace.

Estos defectos en la cría caballar y la atención dedicada á la misma en todos los países, nacían ante el temor de carecer de tan precioso elemento de guerra cuando las circunstancias lo exigiesen. Y á pesar de ello, con frecuencia los ejércitos han tenido que efectuar compras precipitadas de ganado en el extranjero. Bien recientes son los ejemplos de España, Inglaterra, el Japón y la derrota de los franceses por los alemanes, atribuída por mu-

chos á la la carencia de ganado para poner en acción el número de cañones que consideraban indispensable para hacer resistencia eficaz al enemigo.

Estado actual.—En España, con más razón si cabe que en otros países, reina una Babel con la cuestión caballar. Las variadas importaciones que se han sucedido en todos los tiempos, más variadas todavía en la época moderna, han producido una serie de cruzamientos y mestizajes lo más caprichosos que se puede dar, é imposibles de seguir y referir á tipos harmónicos. Se trata hoy de una población caballar heteroclítica, en estado de variación desordenada, en la que con dificultad se sostienen en algunas ganaderías los tipos antiguos.

En este estado el asunto, sería tarea ímproba querer establecer distinciones y señalar como razas los diversos tipos mestizos que han solido describirse en algunas obras por provincias, como si la división administrativa pudiera influir hasta ese punto en los caracteres étnicos de nuestra población caballar.



YEGUA ESPAÑOLA

Para poder orientarse, conviene proceder al establecimiento de un estudio sintético del ganado español, que con todas las salvedades necesarias vamos á considerar dividido en tres grandes grupos, cuyos generadores pudieran muy bien referirse á razas, determinadas.

Puede concordar esta división con la agrupación de las con-

diciones climatológicas del país en tres grandes zonas. (Véase el mapa.)

Comprendemos en la primera zona, que llamamos cálida, toda la parte Sur de la Península, ó sea la región de Andalucía y Mediterránea; la segunda comprende todas las comarcas centrales no muy elevadas sobre el nivel del mar, que podemos llamar de clima medio ó templado, é incluimos en la tercera todas las regiones montañosas y frías.

Siguiendo esta misma división, asignaremos la raza de antiguo conocida con el nombre de andaluza, que corresponde al signo O + O, á la primera región.

Creemos oportuno estudiar un tipo de caballo español—que según muchos puede conceptuarse como raza en vías de fijación,—con el nombre de ***Aragonesa***, que si no es del todo la autigua raza, habría de llegar, á poco trabajo, á reconstituirla. Esta raza, á nuestro modo de ver, podría referirse á la inscripción + O O, y á ella podían equipararse las otras, habitantes en la zona templada dicha.

Por último, como población apropiada á los terrenos montañosos y fríos de la última de las zonas descritas, podremos considerar algunas poblaciones caballares correspondientes al grupo Elipométrico, que nos dan tipos de menos porte y algún fondo y rusticidad.

Hemos de hacer la salvedad de que en yeguadas particulares ó en grupos esporádicos existen razas importadas y conservadas puras ó mestizos que han podido fijar bien sus caracteres; pero



HISPANO INGLÉS

esto sucede en todos los países y no desvirtúa las apreciaciones que se refieren á la población caballar en general.

Primera zona. Andaluza y Mediterránea.—En ésta es donde la cría tuvo más importancia desde la antigüedad.

Muchas ganaderías, entre ellas la de Chacón, Zapata, Duque de San Lorenzo, Núñez de Prado, García, Villamejor, Alba, Fernán-Núñez, etc., han desaparecido, gozando en estos últimos tiempos de renombre la del Sr. García Gil, que introdujo en su yeguada sangre árabe: la del Marqués de la Laguna, que explota sobre 500 yeguas destinadas á la producción de caballos de tiro ligero y se ha prestado en ella preferente atención al caballo *pur-sang*.

También son muy conocidas y de renombre la del Marqués de los Castellones; Guerrero, que obtiene productos excelentes, algunos de los cuales han sido exportados á América; la de Garvey, destinada á producir caballos de caza y de carrera, y otros prestan especial cuidado á sus yeguadas, logrando obtener productos de gran aceptación.

Tipo O + O. Andaluz.—Es un *Arya* con modificación positiva del perfil. Es un árabe acarnerado que tuvo su época y tiene sus ventajas. A pesar de cuanto se dice en contra, el caballo andaluz fué famoso, antes de que el árabe influenciase nuestra población caballar.

Ha tenido sus defensores y sus adversarios, obstinados en señalar bellezas y defectos. En su honor se han entonado cánticos, y su estima, sino llega á la que siente el árabe, por lo menos se revela con alguna intensidad, como carácter atávico de aquella raza, que nos trajo su civilización y sus costumbres. Gallardo



ESPAÑOL

al paso y de incomparable belleza al trote, fué en otro tiempo de moda, siendo el caballo de la elegancia y del lujo.

Obedece y aprende, mostrándose á la vez sumiso y con cierta simpática fiereza.

Desde luego, conviene reconocer junto á algunos defectos, que la selección y la gimnástica harían desaparecer, tres cualidades inestimables en todo caballo de silla, que se muestran innatas como hijas de una transmisión ininterrumpida, avivadas bajo los ardientes rayos solares que animan las lujuriantes florestas andaluzas: ***nobleza***, ***temperamento*** y ***sensibilidad***. Sin esas tres cualidades, que tan indispensables son en todo caballo de silla, no hay animal capaz de educación, manejable, atrevido y de vigor.

El caballo andaluz es siempre el mismo en toda la región, porque las variantes afectan á la totalidad del animal, no para modificar sus rasgos, sino la corpulencia, ¿A qué conduce el empeño de multiplicar el número de razas?

Bien sabemos que el uso será desigual, pero por eso precisamente colocamos las cosas tan fuera de quicio. Además es generalizar demasiado el asegurar que todos los caballos de las serranías de Ronda y de Cazorla son pequeños, pues en dichos puntos se crían muchos caballos de alzada, finos, alegres y de buenos aires, bastante apreciados por su fondo.

Cordobeses.—Considéraseles como el tipo más genuino. Son elegantes, de expresión dulce, inteligente y sensible, de 1'50 metros de alzada y 1,78 de perímetro torácico; piel fina, pelo corto y sedoso, dominando los colores castaño y tordo; muslo fuerte, con abundantes cerdas finas, como las del tupé y cuello; cabeza algo fuerte, ligeramente acarnerada, y de frente ancha; ojos grandes y expresivos; cuello robusto, corto y engallado; cruz algo baja y dorso ensillado; riñones robustos y largos; grupa ligeramente redondeada; pecho amplio, espalda corta y recta; rodillas secas, cañas largas, tendones destacados y las cuartillas largas, son la causa de las reacciones suaves que caracterizan al caballo andaluz. Posee, por último, corvejones acodados y casco estrecho.

Aplicando á este caballo la fórmula $\frac{C^2}{H}=2,125$, ó el caballo dispuesto favorablemente para combinar el esfuerzo y la velocidad, tenemos que en el andaluz $\frac{C^2}{H}$ ó sea el perímetro torácico dividido por la alzada es igual á 2,112, ó sea lo que corresponde á un animal bien conformado para la velocidad.

Sevillanos.—Tipos elegantes y de fondo, predominando los de mayor alzada.

Marismeños.—En las riberas del Guadalquivir, que alcanzan gran extensión y se corren hacia Huelva por un lado y Cádiz por el otro, hay un tipo que refleja el medio húmedo y malos pastos, siendo más pequeños, bastos y de poco vigor.

Cartujanos.—Según algunos, es el tipo genuinamente español en la actualidad y solamente los Sres. Zapata y Guerrero

consiguieron fundar yeguadas con cartujano puro español. Aun hoy aparecen productos presentando caracteres atávicos, que descubren la influencia de aquellos reproductores introducidos al fundar las yeguadas.

Rondeños.—Propios de las serranías, se dicen son más sobríos, de poca alzada y cascos duros. En las de Ronda, Cazorla y en Valdepeñas prestan buenos servicios.

Extremeños.—De caracteres iguales á los andaluces; en cuanto á condiciones de conformación y fondo, pueden competir con ellos.

Diferencias análogas á las anotadas para el caballo andaluz, se pueden señalar aquí, diciendo que son mejor conformados, de más talla y de conjunto más elegante, los del llano y riberas del Tajo que los montañeses. Los caballos de Trujillo, Alcántara, Logrosán, etc. han gozado siempre de gran reputación.

Los de las sierras de Coria, Granadilla y Hoyos son menos apreciados por ser pequeños.

Badajoz.—Ofrece mayores variantes. Mérida y Don Benito no han conseguido aligerar la cabeza del caballo: la diversidad de reproductores y el deficiente sistema de cría hacen que sea el menos estimado.

Zona Mediterránea.—Murcia, Castellón y Alicante tienen poco numerosa la población caballar, y donde cuentan, como Valencia, con recursos alimenticios, proceden á la recría de potros adquiridos al destete en Andalucía.

Su permanencia hasta los cuatro años sometidos á mejor alimentación que en Andalucía, influye sobre el volumen, pero en cambio se hacen linfáticos, empastados y sobre todo de cascos poco sólidos.

Catalana.—Los caballos que allí existen tienen poco de particular, y los de la Cerdaña, si tienen algo, es su condición de mestizos indefinidos, como resultado de la introducción de caballos franceses de diferentes razas.

Otro tanto puede decirse del de Baleares, el cual ha recibido influencias muy variadas.

Caballo español del centro.—Hacia el centro y hacia el Mediterráneo se observan caballos de caracteres parecidos á los de la zona anterior, pero reflejando con gran intensidad la influencia del medio y del caballo germánico.

Sobre todo, algunas yeguadas de Castilla la Nueva conservan mejor que en parte alguna el típico caballo español.

Así, el Duque de Veragua presentó en el último concurso de Madrid un lote de seis hermosas yeguas de condiciones para la produción de caballos de tiro de lujo.

De buena alzada, perfil casi recto, buen perímetro torácico, aplomos excelentes, espalda bien dirigida y musculosa, estos caballos, así como los de Ciudad-Real y Madrid, podían ser objeto de pequeños retoques y sobre todo de esmerada educación, con lo cual ampliarían considerablemente su mercado.

Caballo aragonés.—Desde hace más de un siglo, vienen dedicando preferente atención á la población caballar aragonesa, los que han visto en las yeguas ribereñas ó riberizas, principalmente, el germen de una futura raza, que sólo necesita para adquirir la categoría de tal, que los ganaderos sepan entender sus intereses, se asocien, establezcan libro genealógico y cesen de utilizar reproductores extranjeros que, por falta de constancia en los tipos, suelen conducir á la obtención de mestizos desharmónicos. Quizá se nos tache de adelantar los sucesos al dar cabida en esta sección, y bajo este epígrafe, á una población caballar que está en la indeterminación producida por el desconocimiento de su importancia. Pueden servir de excusa á estos atrevimientos, en primer lugar, lo bien que se adapta este modo de considerar el caballo aragonés á las exigencias y necesidades del país, á la población caballar de las zonas templadas españolas y á nuestro criterio para estudiarlos en tres grandes síntesis.



ARAGONÉS

Por otra parte, así como suelen describirse en las obras científicas los tipos de ciertas razas insignificantes ó completamente desaparecidas, ¿por qué no poder hacer lo mismo de una colectividad que tiene valor real y hasta ha recibido el *bautismo*, aun cuando le falte la *confirmación*?

Aunque sin autoridad *episcopal*, por nuestra cuenta le asignaríamos para ello el signo étnico + O O, que no sabemos si nuestro *pontífice máximo*, léase Baron, podría tachar de herejía al pretender elevarlo al pináculo de la *Perche*.

Como indicamos anteriormente, una de las primeras medidas que debieran tomarse en cuanto sea posible, consiste en unificar los reproductores para adaptarlos de la mejor manera al tipo dominante en Aragón, suprimiendo los cruzamientos que conducen á poblaciones heterogéneas, pues entendemos ha llegado el momento de operar la mejora y fijación de caracteres, sin la intervención de reproductores exóticos.

Sería mucho pedir, pero ya se han hecho indicaciones y estudios para llegar á crear una yeguada más ó menos espléndidamente instalada, bien dirigida, y en la que se marcara, desde el primer momento, el rumbo bien definido hacia la producción de caballos del tipo que estudiamos.

Las razones son evidentes; el caballo en Aragón, país eminentemente agrícola, hay que considerarlo como auxiliar del trabajo del hombre y como explotación á que el país se presta.

Bajo ambos conceptos se puede explotar el mismo tipo. El cultivo demanda un caballo de aptitudes mixtas, fuerte y resistente, y ese es el mismo caballo que para la remonta del ejército tiene natural demanda, y podría en su día ser Aragón región productora de caballos para la artillería y las industrias de transporte.

Un reputado autor, que escribió acerca de esta raza hace cuarenta y siete años, los describe así: Las yeguas ribereñas son,



YEGUA ARAGONESA

en general, de cabeza grande, cuello recto y largo, espaldas planas, costillas poco arqueadas, dorso largo y ligeramente ensillado, con el tercio posterior muy desarrollado, corvejones amplios y alzada media de siete cuartas seis dedos. Antes dominaban el color negro y el color castaño, pero desde la introducción de sementales exóticos, abundan los caballos alazanes, los tordos, como el percherón, y los ruanos.

Hoy puede decirse del caballo aragonés que posee una talla media de 1,60, con un perímetro torácico algo variable, al cual pueden señalarse como límites 1 m. 84 y 1 m. 90; cabeza grande, de perfil recto, orejas más bien grandes, ojos poco expresivos, labios muy grandes en las hembras sobre todo, lo cual delata que la leche es bastante grasa y abundante, condición á la que se debe en gran parte el rápido desarrollo y las aptitudes del caballo aragonés.

El cuello se manifiesta defectuoso, imponiéndose su reforma,

pues es poco musculoso, tableado y en su unión con la cabeza poco amplio. Dorso moderadamente ensillado, amplios lomos y grupa un poco derribada. Los aplomos perfectos, si bien abundan los individuos de corvejones empastados.

En una palabra, se trata de un caballo situado en un medio que pudiéramos llamar la *Perche española*, de condiciones excelentes para practicar en él pequeños retoques y elevarlo á la categoría de raza con todos los pronunciamientos favorables. Su fondo, efecto sin duda del sistema de cría, le va dando fama en España, siendo frecuentes las exportaciones á precios que osci-



NORMANDO ARAGONÉS

lan entre 1.000 y 1.500 pesetas, no siendo raro el pagar 2.000 pesetas por los mejores ejemplares.

Las modificaciones que presenta este caballo, en relación con el tipo descrito en obras antiguas, se deben indudablemente á la mejora de los cultivos bien patentes y también á la introducción de buenos sementales percherones y boloneses.

Montañeses de España.—En varias comarcas andaluzas hemos hecho notar las diferencias que insensiblemente llevan al ganado desde el tipo de alzada para el ejército á los de menos tamaño, á las jacas y á los poneys.

Caballos gallegos.—Galicia cuenta con una población caballar de gran valor, dadas las especiales condiciones culturales y económicas del país.

En dicha región, como en todas, obsérvanse variaciones notables en la alzada, debidas á la composición del terreno y á los cultivos dominantes.

Con alguna reserva entendemos que podría asignarse á este ganado el tipo — — +, que indica ser el dominante elipométrico, cóncavo y longilíneo.

Pamplonés.—Puede asignársele — + — en el trígamo. Se halla localizado en Navarra y comarcas próximas que reciben su influencia.

Su talla varía algo, oscilando alrededor de 1'25. Su construcción es de irreprochable harmonía. Cabeza bien proporcionada, orejas pequeñas y ojos grandes y expresivos. El cuello corto, musculoso y recto, con crinera bien poblada de pelos largos y



PERGHERÓN PARA CRUCE

sedosos. Formas redondas, anchos pechos y aparato locomotor excelente, robusto y de casco pequeño. Domina el color negro.

Pasma el fondo de este animal, que le hace motor insustituible y auxiliar valioso en una multitud de industrias, y como elemento de lujo, tirando de pequeños y elegantes vehículos. Valencia es uno de sus mejores mercados.

En el Alto-Aragón, sobre todo en Hecho y Ansó, el ganado caballar es pequeño y su explotación en la más completa libertad se opone á toda mejora. Además, en estas regiones prefieren la cubrición *al revés*.

Poneys de España.—Distinguimos el concepto de poneys del de montañeses porque nuestros caballejos suelen prestar buenos servicios. Como caballitos verdaderos ***poneys***, en Galicia lo mismo que en Navarra, pueden arreglarse elegantes troncos de sangre y fondo muy adecuados para llamar la atención, enganchados á vehículos de fantasía.

Estos caballos tienen en algunas comarcas españolas gran aceptación con la ventaja de que sufren poco por el cambio de clima y sometidos á cuidados y racional alimentación, adquieren energías desproporcionadas, teniendo en cuenta el peso medio de los mismos, 180 kilos.

Ofrecen inapreciables servicios en los paises montañosos y esta constante, aunque al parecer poco acentuada, gimnástica es la causa de que se muestren briosos y resistentes cuando transportados á los valles reciben cuidados y atenciones que no han podido obtener en su lugar de producción, sujetos á las alternativas de hambre y escasez.



GALLEGO DE MONTAÑA

Mapa estadístico.—El distinguido general Zappino, director de la cria caballar de España, nos remitió galantemente el último resúmen publicado que nos ha servido para confeccionar nuestro *Mapa.*

Llama poderosamente nuestra atención, que en 1861 hubiera registradas en España 211800 yeguas de vientre, faltando á la suma las de muchas provincias, mientras hoy son muchas menos. También se observan bajas importantísimas de entonces acá en las provincias más aficionadas á la cria caballar y de más población de este género, como Andalucía y Galicia.

Corresponden los datos á los trabajos de 1902 á 1904, y ya nos advierte el Sr. Zappino, que para la próxima edición aparecerán bastantes modificaciones, por el mayor trabajo de investigación realizado. Es sabido que la malicia ó el descuido, más dispuestos á entorpecer trabajos de esta índole que á favorecerlos, influyen bastante para la exacta apreciación de esta riqueza, más aun cuando conceptuemos un aumento del 50 por $^0/_0$ el resultado no es muy alhagüeño para nuestro pais.



GALLEGO DE TIERRA LLANA

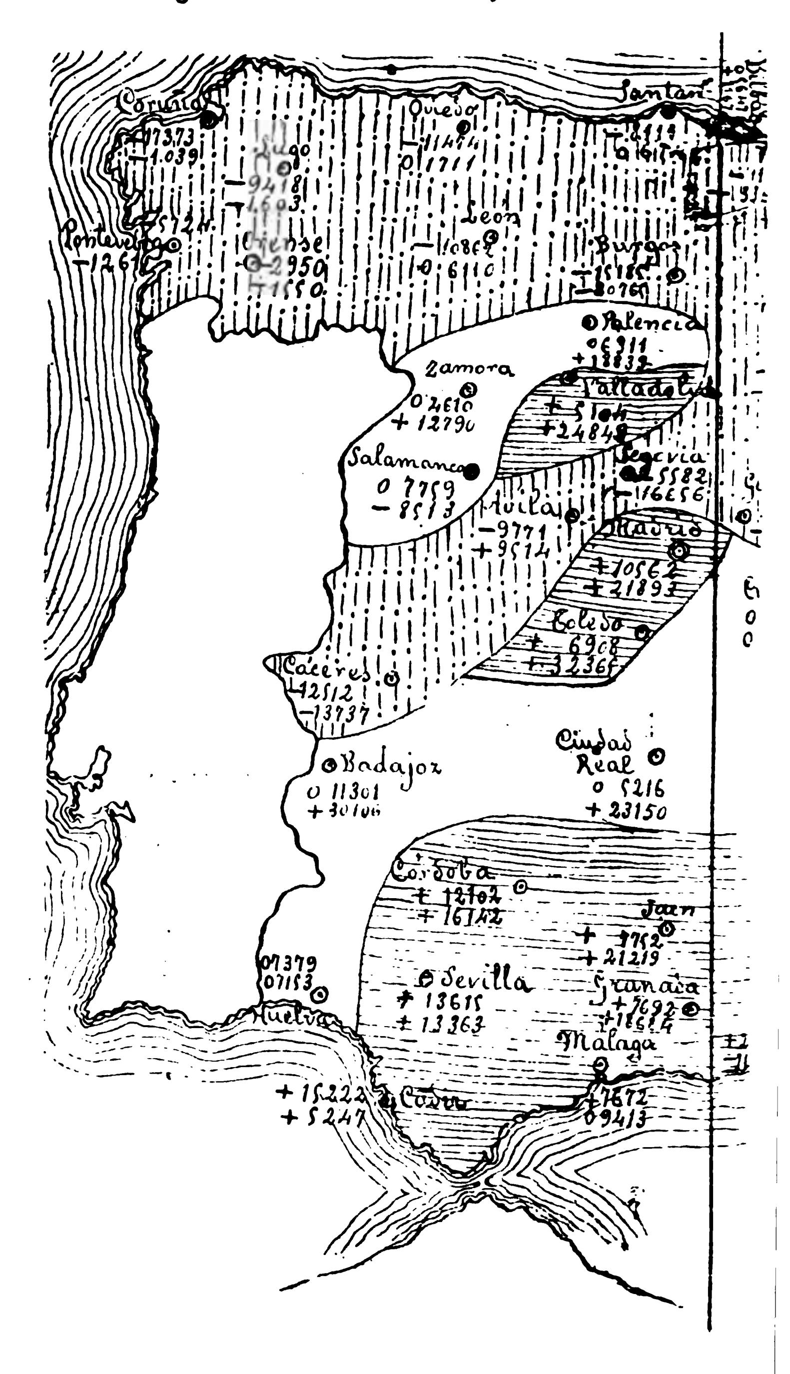
Para los datos comparativos en cuanto hace á las tallas, no se han apreciado con gran vigorismo.

Población caballar.—Al lado de cada capital de provincia se señala un primer signo y una cifra. Esta indica el número total de caballos, yeguas y crias de la provincia.

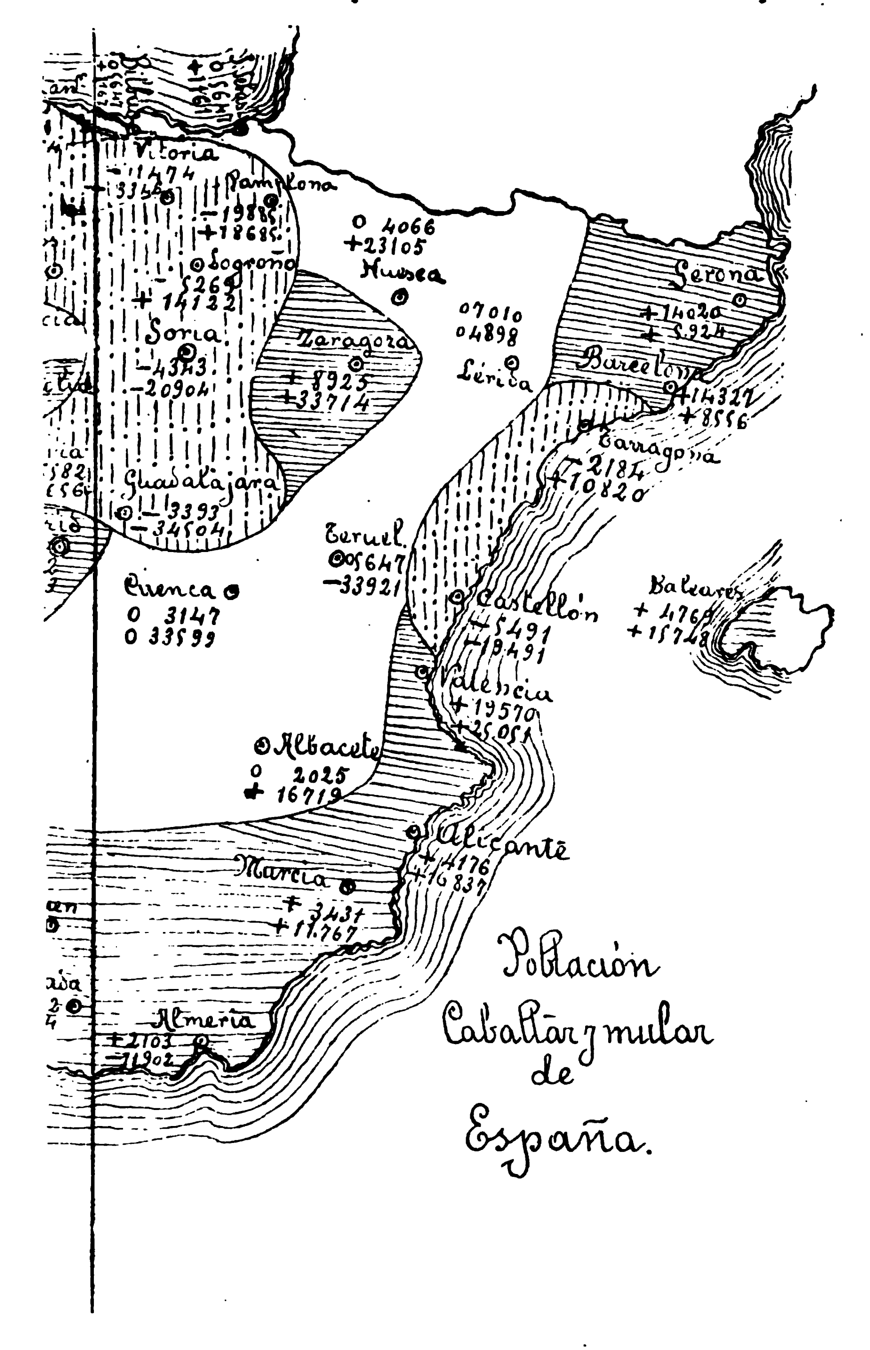
Como en todas las provincias hay variedad de razas y aun entre estas, variedad de desarrollo hemos agrupado toda la población caballar de cada provincia en dos grupos. Caballos de la marca 1.46 ó más, y de menor alzada. De la comparación de la suma de cada grupo nos resulta que en unas provincias predominan los caballos grandes y en este caso lo señalamos con el signo +; en otras existe poca diferencia marcándolas con el signo O y en otras abundan los pequeños que distinguimos con el —. Obsérvese que al decir predominio queremos indicar mezcla con tendencia varia, nunca exclusivismo.

Hemos señalado en el mapa tres zonas de distribución geográfica que concuerdan con las condiciones étnicas y del medio en que se desarrollan nuestros équidos.

La región meridional que comprende toda Andalucía y la Mediterránea con algunas centrales mas ricas y de cultivos más



desarrollados se señala por la preponderancia del mejor ganado. Una zona central parece neutralizada hallándose equilibrado



el número de grandes y pequeños, y por último se observa que en la región montañosa y fria, las provincias pobres ó aquellas en las que se concede poca atención á este ramo, predominan los pequeños, en su mayor parte del tipo gallego ó del navarro.

Resumen.—La población caballar española se descompone:

Caballos de alzada..	90.098	Yeguas de alzada..	89.945
Id. menores..	79.779	Id. menores.....	93.280
Potros............	29.975	Potrancas.........	30.309
Son enteros... ...	45.447	Total de yeguas...	183.225
Castrados.........	119.909	Total general......	413.386
Total de caballos...	169.877		

Caballos de guerra		—....	20.599
Provincias	+	—....	157.950
Id ...	O	—....	70.929
Id....	—	—....	165.382

Puede calcularse que la mitad de nuestros caballos no llegan á la marca.

Como resumen general resultan 1.242012 cabezas de ganado équido con lo que no llega á 3,50 cabezas por propietario y 0,061 á cada español. Resulta aproximadamente que cada tres familias tienen un animal de trabajo, salvo los asnos.

Valiente proporción para un pais que todo lo espera de su agricultura y apenas tiene máquinas. ¡¡¡Progreso!!!

El segundo número y su cifra se refieren al ganado mular en España consignando iguales circunstancias.

Nótase que su distribución obedece á las mismas leyes con pequeñas diferencias. Los tipos grandes predominan en los terrenos cálidos y provincias eminentemente agrícolas, la población media se halla un poco menos equilibrada con el caballar, más en cambio las pequeñas se hallan más acordes.

En cuanto á la comparación de unas á otras cifras, se echa de ver que en las regiones agrícolas del centro predomina el mular con grandes ventajas, y que solo allá donde el caballo es económico y sobrío, lleva el peso del trabajo.

No podemos en España modificar rápidamente este estado de hecho, ni cabe un pronunciamiento del todo desfavorable para el ganado híbrido, á la vista de servicios tan patentes.

¿Andarán todos tan equivocados en su preferencia?

Resumen

Mulos de alzada....	162.592	Mulas de alzada...	211.563
Id. menores..	149.330	Id. menores..	140.242
Total.......	311.922	Total.......	351.805
Muletos...........	33.853	Muletas...........	28.128
Total general..	725.708		

Provincias	+	....	467.482
íd.	O	....	58.899
íd.	—	....	196.441
Guerra.		....	2.886
	Total	....	725.708

Es evidente el favor hacia los híbridos de alzada.

Estadística de reproductores.—Yeguas de cria 100060 Sementales oficiales, 1579. Sementales particulares, 593. Garañones, 686.

Como se ve, los reproductores son escasos, escasísimos, aun cuando se oculten muchos, cosa no tan fácil. Demuestra esto que la importación de ganado en España es enormísima y Francia es la nación que lleva la ventaja por su comercio mulatero que se introduce en grandes *paquetes* (llámanse así los grupos manejados por los tratantes), valiéndose del ferrocarril ó de ciertas comarcas fronterizas.

Fiestas hípicas españolas.—A medida que se modifican las costumbres de los pueblos, cambian sus gustos y aficiones. Mientras España fué pais de guerreros, el caballo tuvo toda su importancia y los torneos y carreras nobles ó populares contribuian á sostener la afición.

Las modernas carreras hoy no tienen la debida aceptación y los concursos y exposiciones se abren camino poco á poco.

Nuestras antiguas ferias para sostener las necesidades de un comercio centralizado en pocas manos y determinadas comarcas, revestian caracteres especiales.

Por una parte se señalaron las ferias de los puntos productores ó importadores á los que acudían los acaparadores para adquirir sus paquetes (hatos ó recuas numerosas).

Tenían otro aspecto las ferias del detall, del menudeo, á las que acuden el recrio y el chalan, para proveer al pequeño labrador, para el cambio, etc.

No tiene el caballo en la sociedad española la importancia que en otras naciones, porque ni el fausto, ni el movimiento comercial para arrastres, ni la importancia agrícola requieren gran movimiento.

De las antiguas ferias españolas solo han conservado algún nombre las de Sevilla, Trujillo y Córdoba para caballar, en la provincia de Toledo para mular y algunas de Aragón.

Este año se ha verificado en Madrid un importante concurso de ganados en el que, principalmente ha sostenido la atención el caballar.

CAPÍTULO XV

Población caballar americana

El caballo criollo argentino.—Se han evidenciado fósiles hípicos en varias comarcas de América, pero los équidos domésticos fueron importados por los españoles.

El adelantado D. Pedro de Mendoza, llegó en 1535 á Rio de la Plata con 72 yeguas y caballos que en 1542 fueron reforzados por 30 más del adelantado Alvar Núñez. Por los azares de la guerra en una retirada de Buenos Aires á la Asunción, hubieron de quedar algunos animales abandonados.

Lejos de perecer, se propagaron y el *Caballo de las pampas* hizo su aparición en aquella fauna como, generaciones en reversión de nuestros caballos andaluces. La libertad, el clima, la alimentación *braba*, dieron por resultado animales que no perdieron muchas de sus costumbres y de sus líneas y hoy se llaman *Cimarrones*.

Su rápida procreación y gran expansión en vastas comarcas inhabitadas, le convirtieron al pasar los años y las fases políticas en las más preciada conquista del indio. Volvió á servir para la alimentación y aplicaciones domésticas, pero fué más bien su mejor aplicación como elemento de guerra. Desde entonces, pudieron contar con un auxilio poderoso para sus correrías, tan necesario en aquel pais, convirtiéndose el indio y su caballo en el azote del blanco.

Al contrario que el árabe, el indio concede poca atención á su caballo; bástale un lazo para reponer el que cae, y sus poderosas piernas y terribles *lloronas*, reducirán á la obediencia á los más indómitos, que después de todo parecen conservar un atavismo de domesticidad.

En la vida nacional, en el *folk lore* argentino el lazo, la doma. las carreras y las apuestas, con el sello criollo, no las estiradas fiestas hípicas del moderno hipódromo, llenan la imaginación del pueblo. Anédoctas, cuentos, sucesos, novelas, fantasías; cuanto inventa la musa popular ó las exuberancias literarias, se inspiran en estos temas que se presentan con la gallardía de la rima, en sonoros versos dignos del más eminente vate castellano ó con el poético lenguaje argentino.

De continuo vemos en el periódico, en el libro y es de suponer que lo mismo sucederá en la conseja ó en el chispeante coloquio, amenizar los asuntos con temas en los que el *pangaré* ó el *mancarron*, el *gaucho* ó el *busca vidas*, intervien en gallardamente.

Es la vieja historia, el pueblo vive y comenta su vida, sus

medios, su ambiente. El minero, el marinero, el labrador de que han de hablar sino de aquello que hiere su imaginación de continuo, Del mismo modo el pueblo argentino tiene el caballo, las vaquillonas, las lanas, el frigorífico como inspiradores de sus conversaciones.

Propagados de un modo asombroso y diseminados en una area extensísima, se han estrellado por fin en las inmensas redes de alambre espinoso tendidas por los avances de la colonización.

Las piaras que corrían á su albedrio hasta los confines de la Patagonía, se redujeron primero á una semi libertad, obligándoles á acatar un dueño que elegía los mejores para la doma y aprovechaba de los otros el cuero, la grasa y alguna vez la carne para alimentar cerdos (chanchos)

Aun hoy en que el progreso abre nuevos horizontes á la vida en aquel pais, el caballo criollo presta importantes servicios. Por efecto de la diseminación del hombre en un pais extensísimo y poco poblado, las distancias son enormes y el caballo es el aditamento del indio ayer, del gaucho y el estanciero hoy.

A maravilla llena su papel el modesto *mancarrón* como se le llama despreciativamente. Vale unos pocos pesos al alcance del más pobre, se alimenta con cualquier pastillo que brota rápidamente por todas partes y tiene fuerza, resistencia y velocidad bastante para soportar largas caminatas.

Es el criollo un animal ventajoso; resiste marchas extraordinarias, casi sin alimento, como el caballo de las estepas ó del desierto; franquea enormes distancias y grandes obstáculos impulsados por ese vértigo de la velocidad y de la intrepidez propia de los pueblos guerreros y semi-salvajes.

Quizá para la inmensa mayoria de los argentinos pase desapercibida esta virtud del caballo criollo, cuyos esfuerzos bajo un sol ardiente y conducidos por excelentes ginetes, constituyen algo típico, algo que denota la bravura de un pueblo con arrestos para todo; para lo épico y para lo industrial, para lo útil y para el *sport*, entendido de mil diversas maneras.

Todo este sedimento de sangre y energias que flota todavía en las extensas pampas, está pidiendo orientación adecuada para que en consonancia con ellas, se alcance la mejora del caballo del pais y se puedan exportar caballos á todos los mercados del mundo, cual corresponde á la importancia ganadera de la argentina.

Durante mucho tiempo el aprovechamiento del caballo criollo, ha estado en una anarquía económica. Tal puede llamarse á una situación de hecho en que se ha llegado á pensar para mejorarla, en adaptarla á criar animales de carnicería hípica y en la que se ha estado explotando el crin, los huesos, la grasería y el sebo. Las Estadísticas nos han dicho por muchos años, que cada caballar produce unos 4 pesos papel, valor de su cuero casi exclusivamente aprovechado.

Carne, sebo, cueros...., para este resultado vale más que el criollaje hípico ceda sus pastos al ovino y vacuno.

Por el contrario reforzados su aspecto y sus cualidades dinámicas, y conseguido forzar las puertas de los mercados exteriores, la valoración de productos, sufriría un salto de muchos millones de ventaja para el intercambio argentino. El asunto merece la pena.

Tipo étnico americano O + —Corresponden estos signos al antiguo caballo español que Baron considera desaparecido, pero que aun se conserva en alguna yeguada española, en el depósito de sementales de Kladrub, en Méjico, Chile y la Argentina.

Este tipo es el caballo de juego de brazos, para lucirlo por las calles, á que tan aficionados han sido nuestros antepasados en los dos hemisferios. Sus proporciones elegantes, su marcha lenta pero aparatosa, miembros fuertes y musculosos, brazos



MEJICANO, RAZA ANTIGUA

largos, cola y crinera largas, finas y onduladas y bastante talla, le conquistaron un puesto como caballo coqueton, de giras y paseos que dice muy bien con un *jacarandoso* llevando su *morena* á la grupa. Asi como también para revistas y formaciones militares. Es el tipo que más se asemeja á las jacas de fantasía.

En Buenos Aires fueron éstos de los primeros caballos importados.

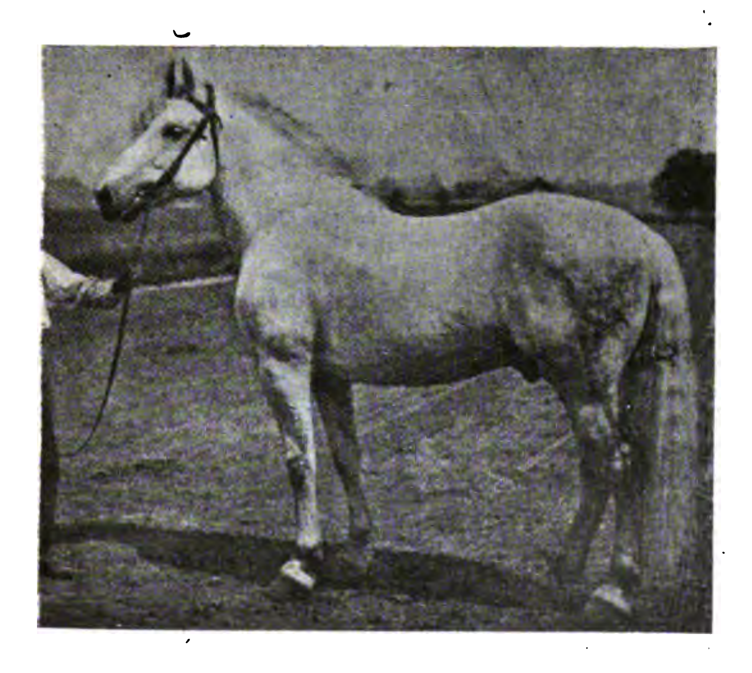
Allá por el año 1825 el doctor Esquerrenea, salía todas las mañanas de su quinta para marchar á su despacho de Juez, luciendo su *pingo chileno* del color de moda, negro azabache.

En Méjico se conserva muy bien el tipo derivado de los caballos importados.

Es claro que sus buenas condiciones desaparecen en los rústicos, sometidos á tan contrarios efectos del medio, pero sus carac-

terísticas de peso medio, cabeza acarnerada y brebilíneo no desaparecen por ello. Por esto entendemos que una científica selección, quizá un refrescamiento de sangre andaluza, daría resultados espléndidos en la Agentina.

La cria caballar en la argentina.—La Zootecnia aplicada empíricamente antes, científicamente ahora, es el origen de la principal riqueza argentina y prenda segura de un considera-



PERCHERÓN AMERICANO (DE LA HACIENDA)

ble desarrollo que aumenta de día en día, y crecerá más aun, si se abren mercados á sus productos.

Facil sería á los argentinos, que tan altas pruebas de sentido práctico han dado, reglamentar la cria caballar, abandonada á la acción individual. Ganarían los productores, unificarían sus derroteros y podrían acometer nuevos mercados, principalmente bajo el punto de vista militar.

En el desarrollo de las iniciativas de este género se interesan en otros paises las asociaciones económicas y el Estado, porque además del fomento industrial, agrícola y económico, surge la idea de remonta los institutos armados, necesarios en mayor ó menor escala en todos los paises y con más razón, en los de tanta extensión como la República Argentina.

La cria caballar en la Argentina puede tener amplios horizontes, pero es difícil marcar orientaciones definitivas hacia uno ú otro de los derroteros. Los libros no crean industrias ilustran,

amplian, orientan conocimientos, pero la adaptación práctica la da el negocio y su aprendizaje.

Nuestro parecer aqui, como en otras cuestiones, es que debe orientarse por lo menos costoso y más seguro dentro de lo más práctico. No es el problema tan complicado, pues queda reducido á plantear por eliminación, aquello que aparece más útil y hacedero. Estas ramas aun cuando son completamente independientes unas de otras, se prestan á adoptar sistemas de explotación mixta.

La producción de caballos puros de tipo europeo, de lujo á costa de importaciones costosas la creemos aleatoria.

El caballo de abasto ó de carnicería y las mulas serranas ó de pequeña talla parécenos de limitados recursos y poca monta.

Quedan la producción de caballos y mulas mejorados.

Para ello la selección primero y un bien entendido cruzamiento, pueden hacer realzar sus condiciones y tamaño: por buena educación y doma, dulcificar la bravura.

Aclimatación de razas.—Hace 35 ó 40 años que se empezó la importación de excelentes reproductores para mestizages primero y para producir tipos puros luego. Los tipos árabea y *pur sang*, han dado buenos resultados.

Los caballos de lujo principalmente Hakney y Cleveland, los fuertes percherones, Clidesdale, Shire y otros, también se han aclimatado á perfección. Esta orientación quizá no sea económica por los dispendios que originan y porque no se encontraría aplicación á buenos precios de todos los productos que sin forzar, se podrían ofrecer al mercado.

Además se corre el peligro de una pronta degeneración...

No quiere esto decir que no sean dignos de aplauso los ganaderos que dedican grandes capitales y desvelos á este ramo que por hoy tiene la inmediata aplicación del mestizaje del inmenso número de criollos.

Selección.—Hemos sentado sus ventajas que son bastantes á nuestro juicio, para contrarrestar el primordial inconveniente de su lentitud.

La alzada, las capas y la cabeza son los objetivos primeros que se deben proponer.

Con tacto y perseverancia para la elección de reproductores es facil conseguir formas menos angulosas, más talla, más expresión, cabeza harmónica, grupa horizontal, torax amplio, pescuezo fuerte; en una palabra elegancia y distinción.

Algunos casos prácticos lo demuestran. Cuando algún ganadero ha mostrado empeño atendiendo á las reglas de una selección científica y procurando una alimentación vigorosa, se han conseguido evidentes efectos. Entre otros recordamos de notas antiguas al Dr. Ezeiza en el partido de Juarez, que obtuvo algún tipo de muy buen aspecto.

Cruzamiento selectivo.—Podríamos llamarlo asi porque

dado su estado actual parecen algo separados los procreadores pero por su estirpe, no sería más que una selección. Nos referimos al empleo de los caballos andaluces para realzar la alzada, capa y aspecto.

Con buena alimentación, estabulación, *dressage* y amanse el



PURA SANGRE. NACIDA EN SAN JACINTO. S. J. UNZUÉ

resultado sería excelente por tratarse de una reversión á su tipo étnico, más fácil que las modificaciones del mestizaje.

De este modo á la vuelta de unos pocos años, se podría haber levantado el valor de la población caballar, con más seguridad de persistencia de los caracteres que á la larga, desaparecen en los mestizajes forzados.

Cruzamientos variados.—Se han empleado todos los conocidos, y sus resultados primeros son satisfactorios, más si se sigue por los derroteros emprendidos, á la vuelta de poco serán los más heteróclitos que se pueda imaginar ó volverán á su tipo.

Los potreros modernos.—Tienen en la Argentina una gran importancia los establecimientos dedicados á la cria caballar y algunos, muchos, significan grandes atenciones y desembolsos originados para crearlos, orientarlos y sostenerlos.

Se hallan dentro de nuestro programa estas instituciones zootécnicas? Tentados estamos por decir que no, porque si los propietarios quisieran decir toda la verdad, pudiéramos llegar á la deducción de que no son instituciones modelos en que inspirarse una obra económica.

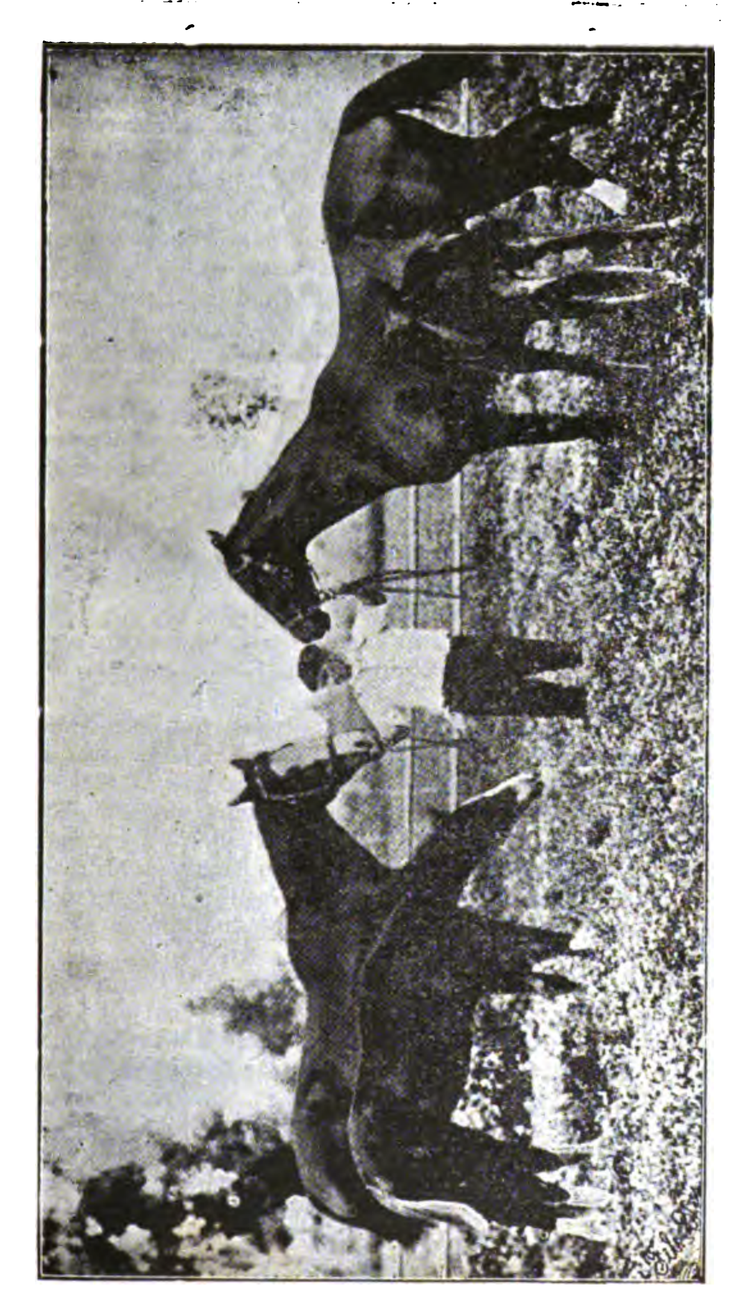
Cualquiera de los establecimientos á que dirijamos la vista nos hará ver expléndida instalación, terrenos magníficos de pastos cuidados, porque no hay que olvidar que el caballo es muy delicado, de praderas abundantes para segar pasto verde, de cultivos importantes para recolectar abundantes granos. Muchos empleados que cuidan de los cien incidentes de tan delicada producción y de los productos, de su limpieza, cuidado, educación, etc., para después de todo obtener tipos cuya apreciación es muy aleatoria. Bastan un pequeño incidente para su pérdida, ó una nonada para su depreciación. Por esto es muy dificil pronunciarse á favor del caracter económico de estas empresas tomadas en grande escala y sostenidas á coste y costa. Son por tanto muy de encomiar los entusiasmos de los grandes aficionados que no retroceden ante tales contingencias y sostienen con el explendor que se echa de ver en algunas estancias, en las que nada se escatima en este orden y merced á cuyos generosos desprendimientos, la cria caballar alcanza en la Argentina un importante lugar.

No es fácil tarea dar reglas particulares, ni describir las prácticas de potreros americanos, porque es el resultado de la ilustración y perseverancia del propietario que pocas veces podrá remitir á otros su cometido directriz.

El home de cada potrero es el factor primordial, del cual depende que en idénticas condiciones unos sean buenos, otros medianos, otros malos, en cuanto á sus resultados zootécnicos y más aun en los económicos.

Si se plantea bien el problema fundamental de la selección ó el cruzamiento con arreglo á las prescripciones de la ciencia económica; si se atienden las condiciones que exige la higiene con los procreadores y sus productos; si se cuida de proporcionarles á todos una alimentación conveniente y abundante, los resultados no podrán menos de ser halagüeños. Mas no se crea que todo eso se consigue sin gasto y sin molestias, que deben ser soportadas principalmente por el hombre, porque si es mucha verdad que el ojo del amo engorda el caballo, lo es más, cuando se tra-

ta de faenas tan delicadas múltiples y variadas como se resuelven á diario en un potrero montado *á la dernier* como el del



PURA SANGRE. SAN JACINTO S. J. UNZUÉ

Sr. D. Miguel Alfredo Martinez de Hoz, en Chapadmalal del Mar del Plata, República Argentina, cuya excelente organización puede servir de modelo, y de la que nos ocuparíamos con gusto á disponer de más espacio.

Productos secundarios de los équidos.—Bajo dos puntos de vista debe atenderse á esta cuestión. Como aprovechamientos *post mortem* ó como producción de recurso. Como solo es económica esta práctica en la Argentina, la estudiamos aquí.

Proporcionan estos animales leche y carnes, pero no tienen una sanción general estos productos, ni podrían competir en producción con otras especies. Citamos como recuerdo las yeguas de los Kirghises, que por la gimnástica funcional, dan abundante leche utilizada para formar una bebida alcohólica, con que satisfacen aquellos, esa pasión de todos los pueblos hacia los fermentados.

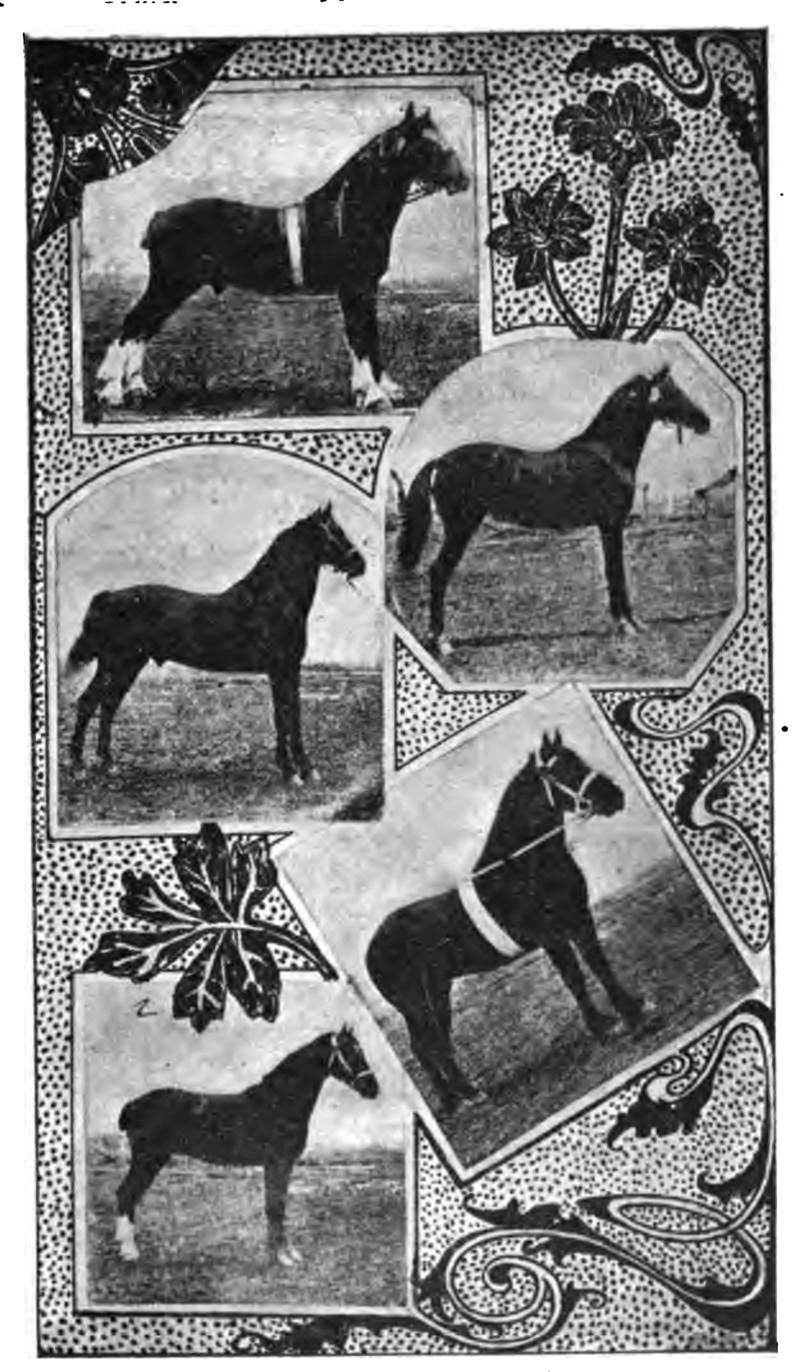
La Hipofagía, consumo de carne de caballo, no tiene grandes ventajas. Francia, Bélgica, Alemania tienen carnicerías hípicas, pero no concedemos ventajas al caballo como animal de abasto.

El pelo y el cuero, el sebo, los huesos, son primeras materias útiles cuándo representan un despojo. Su utilidad sufrirá de seguro menoscabo, cuando fueran un objetivo.

El problema queda reducido á resolver si llegada la hora de ser anti-económico el *caballo motor*, sería conveniente seguir su propagación por sus demás productos. Resueltamente entendemos que no.

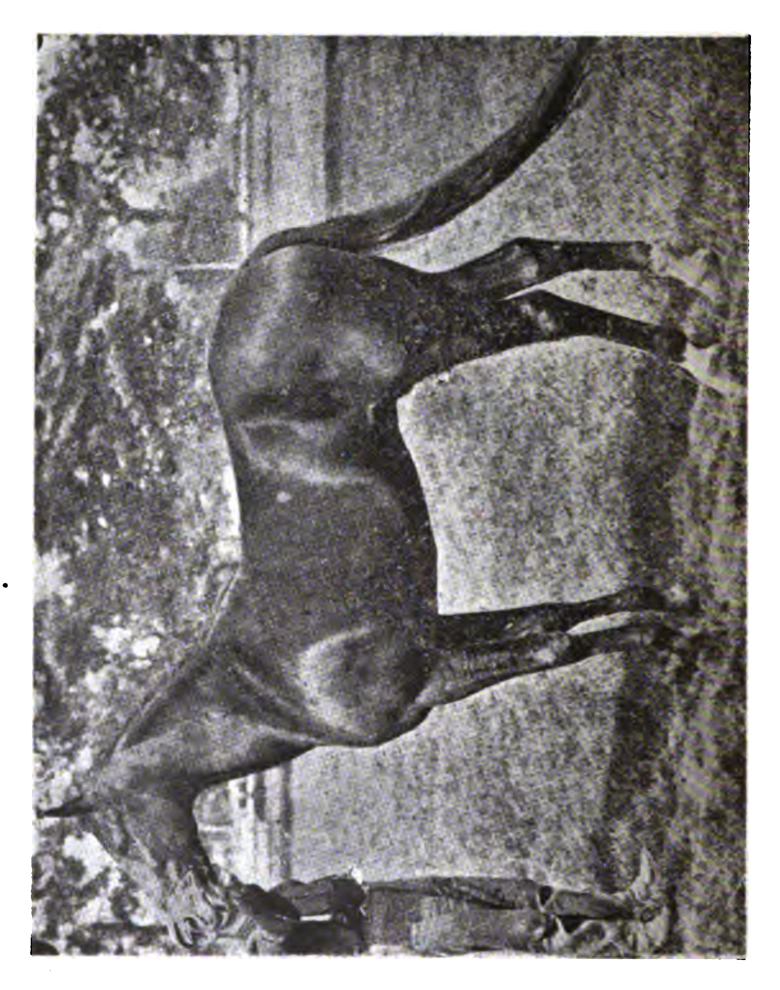
La especie bovina tiene más aptitudes transformadoras de los vegetales. Leche, carne, grasas, cuero, huesos acaso no los produciría mejor la vaca? No se atribuyen al buey ventajas como motor, por ser menos delicado para su alimentación? Acaso la precocidad es función más propia del caballo? Entendemos por tanto que económicamente, el caballo no llena bien otras funciones que las dinámicas, montura y arrastre. En este segundo concepto los asnos, los híbridos, el buey le disputan el campo, en el otro la mecánica..... Si de uno ú otro modo es vencido, la especie se irá reduciendo. ¿Acaso se sostendría la cria de potros para las corridas de toros..... para ser devorados por los chanchos, ni para ser cuereados expeditivamente á la criolla, fundiendo luego las piltrafas para conseguir unas barricas de aceite de potro y un poco de guano....?

Estadística en la Argentina.—Englobando nosotros el mular, aqui muy importante y descartándolo allá como de menor importancia, todavía resulta que cada argentino posee medios dinámicos 18 á 20 veces superiores á cada español, sin contar con la aplicación agricola del buey, allá tan abundante y fácil de mantener, de modo que puede calcularse la perspectiva que se nos presenta para el porvenir de nuestra riqueza agrícola, cada vez más arrinconada por todo y por todos.



CLIDESDALE. ÁRABE. ANGLO-NORMANDO. PERCHERÓN. HACKNEY ARGENTINOS.

Para dar á conocer la importancia de la Argentína como centro productor de caballos baste decir que ocupa el tercer lugar entre todos los paises del mundo. El primero corresponde á Rusia, cuya población caballar es de 40.000.000, vienen luego Estados Unidos con 13. 5000.000 y la Argentina cuyo censo se



TROTADOR AMERICANO (DE LA HACIENDA)

puede calcular en 5.000.000 próximamente correspondiendo la mayor población al Este y litoral, y la menor al Norte.

Calcúlase distribuida la población caballar como sigue:

Capital 36.200; Buenos Aires 1.700.0˙0; Santa Fé 500.coc; Fntre Rios 525 000; Córdoba 480.000; Corrientes 424.48c; Santiago del Estero 158.000; San Luis 176.000; Rioja 82.500, Mendoza 100.000; San Juan 68.000; Tucuman 114.000; Catamarca

77.000; Territorio de Misiones 25.000; Jujuy 77.000; Salta 111.000; Chaco 5.500: Formosa 4.000; Neuquen 62.000; Pampa 233.000; Rio Negro 40.500; Tierra de Fuego 325.000; Santa Cruz 8.000 y Chubut 13.000.

Corresponde según esta estadística más de un caballo por cada habitante.

CAPITULO XVI

Práctica de la cria caballar

Concepto económico.—La cria caballar en España tiene tres modos prácticos de llevarse á cabo.

Las yeguadas ó potreros, la producción agrícola y la importación para recría.

Las yeguadas ó potreros, la realizan en escala más ó menos amplia y es el modo de la explotación industrial de esta empresa.

Vasto establecimiento, con numerosas dependencias para tener separados los animales según edades y circunstancias, campos de pasto, picaderos, en una palabra, cuanto demandan las varias atenciones que han de prestarse á numerosos animales que no tienen de común más que el ser de la misma especie.

Los reproductores necesitan estar alojados y cuidados con esmero, por ser animales de gran precio y *muy delicados*.

Las yeguas en los grandes establecimientos si se les concede atención, tampoco tienen útil empleo y bien que ello redunde en ventajas en beneficio del producto, en cambio, resultan onerosas y también pueden padecer sus aptitudes.

Supongamos el caso de produción de caballos de tiro ligero y que elegimos un potrillo, apenas está en sazón, y una yegua joven, ninguno de los cuales han sido llevados al trabajo, por que desde el primer momento se destinaron por sus caracteres típicos á procrear. Trasmitirán estos á sus descendientes aptitudes heredadas acaso, pero no desenvueltas. La lógica inclina á creer que al cabo de dos ó tres generaciones, esas aptitudes habrán sufrido mucho cambio.

Por esto son preferibles las yeguadas y potreros que tienen prácticas para que los animales completen su educación y presten su trabajo.

Lealmente no sabríamos que decir si se nos demandare en consulta, una opinión acerca del *negocio* caballar como tal. En tendemos que los americanos del Norte, suelen sacar de él grandes ventajas, porque saben plantearlo, sostenerlo y explotarlo;

así según el negocio requiere tienen establecimientos muy bien montados, en los que nada se escasea y son muy productivos. Como no se podrá negar á los yanquis su caracter práctico, seguramente que sus fuentes de ingresos no estarán en protecciones oficiales, en fastuosidades de potentados ó en compensaciones de otros negocios, por que si *el caballo* no les diera ingresos dejarían que otros los hicieran.

Otra manera de entender la cria caballar es el pequeño procedimiento con una, dos, cuatro yeguas, que se emplean en el trabajo doméstico, industrial ó agrícola. Esta es una explotación accesoria, un complemento de la casa de campo ó de la chacra, en la que más se requiere la acción personal.

Por último la modesta recría que consiste en comprar *desvezos* y criarlos al pasto ó acompañando á los otros, formando una especie *de hucha* en que se acumula el ahorro doméstico con interés compuesto y elevado, merece atención en nuestro pais por sus condiciones.

Tal vez fuera un principio de regeneración el establecimiento de yeguadas de producción que diseminaran sus productos en el pais, en ciertas condiciones económicas de participación.

Por de pronto, esto tendría la ventaja de unificar los tipos y poder, con conocimiento de causa, dar pie á que cesase el caótico estado actual, en el que las cien razas y sub-razas aparecen mezcladas y cruzadas como en una confusa danza.

La producción del caballo económicamente considerada, merece una atención especial, para evitar fracasos que actuan como elemento retardatriz del progreso ganadero.

Si preguntais á varios productores por el aspecto económico de la industria, seguramente obtendreis las más encontradas contestaciones. Habrá unos que dirán: mis yeguas han salvado la hacienda; otros creerán que á la industria caballar deben su ruina, y no faltarán quienes consideren que ni ganan ni pierden. Si en estas condiciones se procede á verificar un estudio serio y detallado de todos los factores de la producción, tendremos que dar fé á los asertos de los industriales.

Por hoy, la producción que se considera más práctica es la del caballo de tiro pesado porque tiene asegurada la demanda para la agricultura, la industria y el comercio y las aptitudes de estos animales se pueden traducir á metálico cuando el animal es joven todavía.

La producción del caballo de silla y de tiro de lujo, es unánimente considerada difícil y ruinosa por quienes la han estudiado, porque no tienen más que un cliente, el Estado y éste, es poco expléndido y sí muy exigente, efecto de su especial finalidad.

Saldrían bien los ganaderos si pudiesen colocar todos los productos al destete, pero como no es así, perduran y perdurarán poblando las dehesas, los potros bravos llamados en algunas regiones *trillos de sangre* por ser el trillado de la mies la única aplicación que reciben.

Alguna defensa tienen con las bonitas jacas y los buenos troncos, pero los *amateurs* son muy exigentes; quieren que el caballo pertenezca á una determinada raza y si es mestizo que posea *muchas sangres*, que esté bien educado, su capa en consonancia con lo que la moda exige, y, en fin, cada cliente tiene un concepto especial de la belleza y de la educación del caballo.

Todo esto requiere gran inteligencia para producir, tacto adecuado y personal idóneo para educar el ganado, desembolsos y anticipos de importancia para disponer de reproductores extranjeros y suerte para encontrar el cliente caprichoso que pague tales exigencias y no lamentar la pérdida de productos.

El caballo de tiro pesado sostiene y aun mejora su reputación, elevando la demanda y ábrese campo frente á la mula por ser de explotación más económica en determinadas regiones.

Esta no debe efectuarse abandonando las yeguas en la dehesa, sino utilizándolas como motor agrícola. Así es como proceden en Inglaterra, Francia, Alemania, Bélgica, etc.

Yegua ó potro que jamás han visto protegidos sus cascos por la herradura ó que no reciben este cuidado hasta los 4 ó 5 años, no puede ser buen animal de trabajo.

El ejercicio es el estimulante más poderoso de todas las funciones y su práctica progresiva, conduce á la obtención de individuos, robustos, vigorosos y resistentes, capaces de satisfacer las exigencias del agricultor ó del industrial, permitiendo presentar al mercado individuos excelentes con poco gasto, por haberse preparado ellos y sus madres sus alimentos.

En España no hay estímulos, limitados á sostener *á regañadientes* lo creado, si bien se mira importante, pero ni amplio, ni suficiente á nuestras necesidades. Mas, ¿que señuelo habremos de agitar ante el capital siempre tímido, para decidirle á lanzarse á la cria en grande escala?

La desconfianza tiene aqui fundados motivos para significarse, asi que como fuente de porvenir para la producción caballar, solo la pequeña producción, nos atrevemos á recomendar.

En cuanto á orientación hemos tenido alternativas; antes el semental, el reproductor, el cruzamiento..... todo lo había de hacer la *buena simiente*. Luego hubo de concederse algo al campo; la hembra debía también aportar *su adote*.

Por último prefirióse á la alimentación. Hoy, porfin, quedamos en que para procrear, se necesita el concurso del macho y de la hembra, pero luego si ha de crecer necesita *el ojo del amo*, y si ha de servir, necesita el concurso del maestro, asi que para mejorar la raza andaluza ó cualquier otra, podemos hacer la siguiente *receta*.

R.ª Un buen padre y una buena moza. M. S. A. Al producto se adicionan S. C. de Nitrógeno, Fosfatos y Azúcar, agitándolo bien al usarle. Es probado.

Depósitos de sementales del Estado.—Llámanse pa-

radas del Gobierno, existen en ellos 1579 caballos de diversos tipos y aptitudes, preponderando el anglo-normando para la producción del caballo artillero. Obedece á este mismo objetivo la venta de yeguas que hace el Estado en condiciones ventajosas á los labradores.

De aquí en adelante, disminuirá el empleo de percherones y bolonoses, medida muy discutible en algunas regiones.

La época de monta regulada en noventa días, empieza á últimos de Febrero en las regiones cálidas, en Marzo en la zona templada y en Abril en las frias.

Situación de los depósitos: 1.° Jeréz; 2.° Córdoba; 3.° Baeza; 4.° León; 5.° Zaragoza y 6.° Alcalá de Henares.

Estos establecen sucursales en varios centros de su zona.

Remontas.—El Estado posee cuatro establecimientos de esta índole que se destinan á la recría de potros adquiridos á los particulares.

Las remontas se encuentran situadas: 1.ª en Ubeda (Jaen); 2.ª Córdoba; 3.ª Ecija y 4.ª Jaen.

Por este procedimiento Guerra asegura la remonta de sus escuadrones, pero á un precio elevadísimo, porque las dehesas son tomadas en alquiler, se paga mucho por los terrenos y no se pueden acometer las obras necesarias. Además, los arriendos suelen hacerse por 6 años y resulta que cuando á costa de trabajo y dinero se ha conseguido poner la finca en condiciones de máxima producción, hay que devolverla al propietario.

Tienen los argentinos gran campo con la provisión de las remontas españolas, si supieran plantear el negocio vendiendo buenos lotes de potros que pudieran llegar á nuestro tipo de alzada.

CAPITULO XVII

Producción caballar

Las yeguadas españolas.—Llámanse así á los establecimientos dedicados á la producción caballar: no son abundantes en España, por ser bajo el concepto industrial, muy onerosas y aleatorias en sus resultados; así que pocos se orientan en esta dirección.

La organización y dirección dependen de las costumbres establecidas de antiguo por los propietarios; las oficiales son las de Aranjuéz y la Militar de Córdoba.

Mucho de lo que incluimos se halla tomado de «La yeguada militar de Córdoba» de los Sres. Miguel y Martinez Baselga.

Recomendamos el citado libro á quienes deseen más antecedentes.

Instalación.—Primeramente se instaló en Moratalla y á poco se trasladó á Cabezas, en las vertientes de Sierra Morena.

El terreno ocupa próximamente dos mil cuatrocientas fanegas de tierra.

El terreno desde el punto de vista agrícola es en su totalidad excelente. La vegetación exuberante, lo mismo en arbolado que en prados y plantas expontáneas y variadísima su flora.

Abunda el vallico, la grama de olor, fleos, alopecuros, alpistes, tréboles, melilotos, alfalfas, cerrajas, lechugas, achicorias, cardillos; margaritas, caléndulas, colza, veza; mostaza blanca con otras muchas de la abundantísima serie de gramíneas, leguminosas y compuestas pratenses.

En algunas épocas del año las hierbas adquieren un desarrollo tan enorme que algunos sitios parecen maniguas. En Otoño, Primavera é Invierno, siempre está el suelo cuajado de flores.

Siendo su principal exposición al Mediodía, con grandes resguardos de cañadas, que sirven de contención á los vientos del Norte, su flora se adelanta mucho, con ventajas p ra el ganado. Hay en cultivo algunas hectáreas para cereales y varías otras de



VISTA DE LA YEGUADA

regadío, donde se siembra alfalfa y otras especies que constituyen excelentes prados artificiales.

Formación de grupos.—Se formaron así: 1.° Pura sangre española con 18 yeguas. 2.° Hispano-árabes con 17 yeguas. 3.° Pura sangre inglesa con 5 yeguas. 4.° Anglo-árabes con 14 yeguas. 5.° Hispano Norfolk con 10 yeguas. 6.° Percheronas con 14 yeguas.

Se abrió un registro genealógico y se procedió á reseñarlas escrupulosa y detalladamente y teniendo á la vista las reseñas de todos los sementales de los Depósitos del Estado, asignose el semental más conveniente, según se tratase de obtener puras sangres ó cruzamientos, con arreglo á los planes concebidos.

De los reproductores macho y hembra.—La formación de los grupos debe obedecer á un plan bien meditado, por que en él reposa principalmente el resultado que se espera.

La elección de los reproductores es sin duda alguna el trabajo más esencial, pues cualquier falta en esta operación dificilmente se corrige, á no ser á costa de pérdidas de alguna importancia.

Es preciso, que tanto el macho como la hembra, posean analogías morfológicas y dinámicas, porque en términos generales pueden admitirse como iguales la influencia del macho y de la hembra, con la particularidad, de que las bellezas y defectos del reproductor macho se generalizan más que las bellezas y defectos de la hembra debido á que aquél es destinado á cubrir muchas de estas.

Además de la genealogía, es preciso no olvidar cuanto se re-



ABREBADERO

fiere á la conformación, examinando región por región y mostrándose intransigente con los menores defectos. En los motores es de la más alta importancia cuanto se refiere á la perfecta disposición del aparato locomotor. Así tendremos especial cuidado en el examen de las espaldas y del pie, antebrazo, tarso, etc. El complemento de este estudio es, cuando se trata de sementales del Estado, llevarlos á regiones donde puedan colaborar dadas las condiciones de las hembras y las culturales y económicas, al fomento del tipo que el medio, la práctica y las costumbres ganaderas demandan.

Las hembras son de tanto interés como los machos, porque ellas constituyen la base de la explotación y tienen la misión de madres cuya importancia es bien notoria.

Hay que andarse con pies de plomo al adquirir yeguas, creyendo firmemente que todo lo barato es caro.

Si escatimamos el dinero; al observar después el error, la enmienda es difícil y por lo general debe ser dirigida sobre todos los animales productores y producidos.

Muchos autores aconsejan con razón, que, es preferible, empezar con tres yeguas buenas que no con seis medianas ó malas.

La talla, la conformación del tronco, la proporción que exista entre éste y las extremidades y los defectos, serán discutidos y examinados. Es muy conveniente, inquirir las condiciones de los antecesores, sin olvidar la aptitud lechera, pues de hembras malas nodrizas jamás obtendreis productos sobresalientes. El examen del aparato mamario, como se hace para la vaca, á fin de saber la amplitud de las mamas y el desarrollo de la red vascular, pueden proporcionar útiles indicaciones.

Las hembras viejas, por lo general son malas madres, por que dan poca leche y no aguantan las molestias del potrito cuando mama.

Sistema de monta.—Los équidos se acoplan para obtener caballos híbridos ó asnos. Los modos de acoplamiento pueden ser en libertad, á mano y mixto.

Son los sistemas de monta las diferentes maneras de utilizar las yeguas para la reproducción. De aquí surge el problema de los sistemas anual y de año y vez, los cuales no pueden ser admitidos en absoluto, porque dependen de varias circunstancias. El primer sistema da mayor número de productos, pero en cambio la yegua, exige más cuidados.

Sintetizando esta cuestión, diremos que conviene el sistema de monta anual cuando las hembras tengan muchas resistencias, abundantes alimentos y hayan de realizar trabajos ligeros y el sistema alterno, cuando las yeguas no sean muy robustas, cuando el dueño necesite sus trabajos de un modo continuo, y sobre todo, cuando se carece de alimentos abundantes y nutritivos.

La monta principia en el mes de Febrero y sigue hasta Mayo. Se eligen estas épocas, con objeto de que al nacer los potrillos se encuentre la dehesa en sus mayores exuberancias de vegetación.

En primavera las hierbas están más tiernas, hay más variedad de especies y es la mejor estación. Estos factores son muy esenciales y no hay que olvidarlos; porque el potrillo al nacer, y la madre al parir, se encuentran en circunstancias fisiológicas especialísimas. La higiene aconseja que ambos se encuentren en el ambiente más dulce, y por eso nada más apropósito que la primavera para nacer y para parir.

Los sementales designados para cada sección de yeguas, se incorporan en los primeros días de Febrero, con el personal correspondiente de los Depósitos.

Cada uno de los sementales está cuidado por un soldado que tiene cierta práctica en la higiene de estos caballos.

Régimen del semental.—Los sementales se alojan en una magnífica caballeriza ámplia, irreprochablemente aseada, con mucha ventilación y muy fresca.

Cada uno de estos caballos tiene asignada una ración diaria de diez litros de grano, con la paja correspondiente.

Dicha ración se distribuye así: Mañana. A las siete, primer pienso. A las ocho limpieza. A las nueve cubrición.

Terminada la cubrición, agua en blanco nitrada.

A las doce, segundo pienso: Tarde. A las cuatro paseo. A las cinco, una empajada con harina de cebada. A las nueve, tercer pienso.

Durante la noche pasturas de paja, y agua cuanta quieran beber, porque se le coloca el pozal junto al pesebre.

El grano que se da al semental es de cebada, mezclada con un litro de habas trituradas.

Cuando los forrajes están en condiciones, se les suele dar al-



EL RECELA

guna ración mezclada con paja, con el objeto de que la alimentación sea más refrigerante y dígestible.

Con objeto de restaurar las pérdidas seminales, pueden administrarse ventajosamente, alimentos ricos en *lecitinas*, (Véase alimentación).

En cuanto al uso de excitantes recomendamos gran tino en la elección y administración. Se han empleado todos los reconocidos como tales, con más ó menos verosimilitud, hasta la Yohimbina en inyecciones.

Un buen régimen alimenticio, alguna lecitina y no abusar del animal, son los más racionales principios para obtener saltos fecundos.

El Recela.—Es un potro empleado para denunciar á las yeguas en celo.

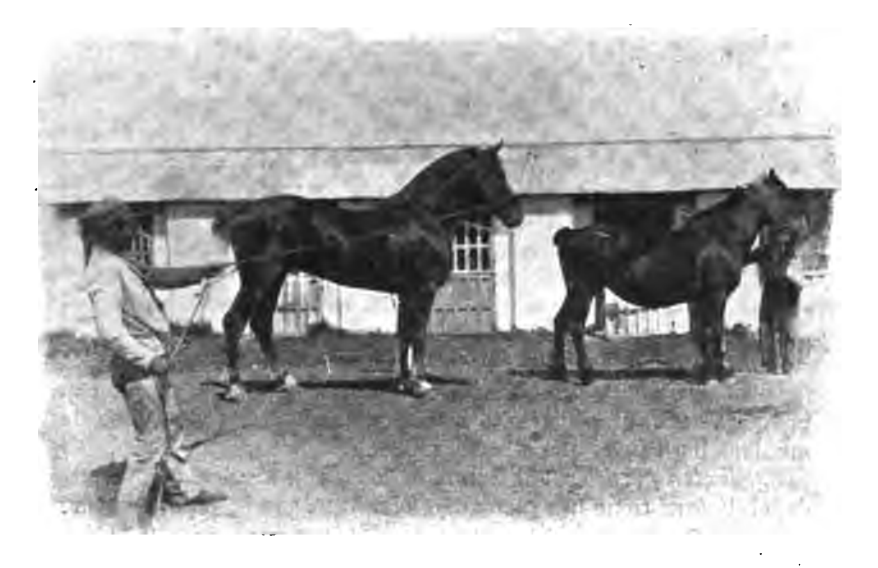
A la caida de la tarde, cuando las yeguas están en sus careos

por los pastos, se le conduce á los sitios, llamados zonas de exploración. Se cuela por entre la piara, y las más impresionables, porque están en sazón, lo siguen y lo solicitan.

Para *Recela* se elige un potro que haga muchas caricias, algo linfático y un poco coquetón. Las yeguas, si hay varias en punto, se lo disputan y lo siguen, relinchando de un modo característico. Cuando se decide á la ejecución, se le retira.

Averiguado cuáles son las yeguas que están en disposición de ser cubiertas, se les toma la filiación y se las prepara para la mañana siguiente. Con arreglo al número de yeguas, sus razas y condiciones, se disponen los sementales, procurando que funcionen el mayor número posible, para ganar tiempo.

Por la madrugada se separan de la piara las yeguas calientes.



MONTA

Esta operación no es difícil, porqu e ellas tienen querencia hácia el punto donde están los sementales, que con sus relinchos las han excitado más durante la noche y al amanecer.

La cubrición.—A las ocho de la mañana se conducen las yeguas acolleradas á un local de la yegüeriza dedicado á la monta, conviene que los animales vean el campo.

En el suelo, y en el punto preciso á donde van á verificar la monta, hay un desnivel, formado por un montón de arena. Allí se coloca la yegua para que pueda saltarla mejor, colocada en su sitio, sujeta con una cabezada potrera, se le ata la cola con una cuerda para que la tenga levantada y para evitar los entorpecimientos durante la introducción del pene.

En esta disposición se hace entrar al *Recela* para que le haga

otra visita y nuevas caricias. Mientras, el semental sale de su caballeriza enmantado y sujeto con un cabezón de serreta.

Al *Recela* se le retira; el caballo se acerca jadeante y nervioso á la yegua, y, después de algunos momentos, se le deja encabritarse para que se monte y el *mamporrero* facilita todo.

Estas operaciones no las presencia más que el personal indispensable para que no se hagan ruidos que distraigan á los animales. Se procura también que no se pongan trabas, ni trabones á las yeguas.

Terminado el coito, se separan con gran cuidado la yegua y el caballo, haciendo avanzar á la primera, á fin de que el caballo se desprenda con facilidad y no se lastimen ambos, se conducen á la caballeriza enmantados y allí descansan y beben agua en blanco nitrada.

El *Recela* se le deja montar alguna vez una burra vieja ó una yegua estéril para que no enferme.

En la yeguada se sigue el sistema de monta á mano y no en libertad, por varias razones dignas de tenerse en cuenta. Por este sistema, se limita mejor el número de yeguas que han de cubrirse; se evita que las yeguas se defiendan y den coces al caballo; se quita el peligro del error de lugar, y también, éste es factor importante, se le obliga al caballo á montar á todas, porque se han dado caso de aficionarse los sementales á una sola yegua dejando á las demás vacías. Por este último motivo, que es frecuente, en algunas ganaderías resulta un buen número de yeguas vacías, que se han considerado como estériles.

Verificando la monta á mano, pero al aire libre y con todas las precauciones apuntadas, se consiguen mejores resultados, porque pueden prodigarse al macho y á la hembra toda clase de medidas higiénicas que el caso reclama.

¿Sienten predilección amorosa los animales? En la yeguada, el *Volant* tiene una llamada *Colorina*, que le repugna y no la monta sino con muchos engaños. En cambio siente tal predilección por su yegua *Cierva*, que en cuanto la vé, se dispara y no hay quien lo sujete.

Reproducción.—Representamos en esquemas el elemento fecundante y el fecundado en sus medios de producción y desarrollo.

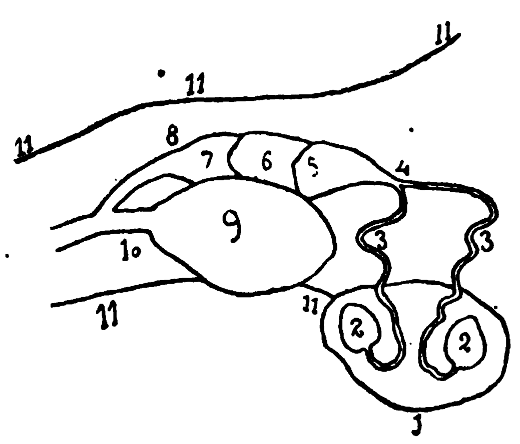
Es sabido que los órganos de la generación, como las flores, demandan vigor para su funcionamiento, é integridad para sus resultados: A veces nimias circunstancias son bastantes para inutilizarlos y se producen la impotencia ó esterilidad.

Por eso conviene vigilar mucho que sea normal su estado en los animales destinados á la procreación y por el contrario se procura una fácil eliminación de los órganos esenciales, cuando se desea fomentar la producción de carnes (castración).

El punto más delicado en la función sexual es que se verifique la oportunidad del encuentro de los dos elementos en la que podríamos llamar *cámara nupcial*, 4. (Utero). Si el óvulo

fecundado no existe, ó el elemento fecundante no llega á su debido tiempo, no hay conjunción vital y no empieza el trabajo evolutivo que ha de formar un nuevo ser. El estado del cuello 5, suele ser de importancia y muchas veces ha sido el obstáculo interpuesto en el camino de la nueva vida.

Esterilidad.—Sin que puedan darse razones convincentes, es lo cierto que, un número muy grande de yeguas quedan todos los años *vacías*. La cifra dicen muchos es de un 30 por % pero, la observación demuestra que los casos de esterilidad, son más frecuentes en unas razas que en otras.



Aparato genital del macho.—1. Bolsas testiculares. —2. Testículos.—3. Epididimo.—4. Conducto deferente.—5. Vesículas seminales.—6. Próstata – 7. Glándulas de Cowper.—8. Conducto excretor del sistema glandular genital.—9. Vejiga de la orina.—10. Uretra.—11. Raíces del pene.

La propagación de la yegua de tiro pesado y semipesado en España tropezará, seguramente, con alguna dificultad, porque dicho ganado, en su mayoría de procedencia extranjera, ya por lo sensible que se muestra el aparato reproductor á los cambios de clima, ya por otras causas, es lo cierto que, de las hembras importadas, más de un 40 por % no conciben.

Las causas de esterilidad en la yegua son muy numerosas pudiendo aquella aparecer como circunstancial y debida á alguna enfermedad transitoria del aparato genital. Otras veces son ciertas enfermedades microbianas, como la durina; las infecciones de la matriz, etc., y con mucha frecuencia la excitación exagerada que da lugar á las *yeguas ardientes* y en un grado superior de hiperescitabilidad, á la llamada ninfomania.

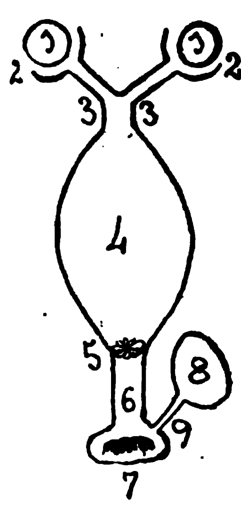
Las metritis, vulvitis, los pólipos vaginales, ciertas localizaciones tuberculosas, las heridas, cicatrices, neoplasias y los obstáculos mecánicos, anomalías. etc., son causas que impiden se verifique el contacto del óvulo y del espermatozoide ó los destruyen las secreciones anormales, debidas á los múltiples procesos patológicos de que son asiento las vías genitales.

Es difícil dar reglas para combatir la esterilidad de las yeguas, pues como se comprende, en primer lugar debe tenderse á conocer su origen para atacar las causas que puedan producirla.

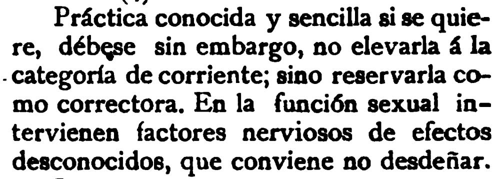
Las prácticas que se realizan para ayudar á la naturaleza; pueden clasificarse en dos grupos:

Higiene de los órganos sexuales. Prácticas de fecundación artificial.

En realidad esta como operación, se reduce á sostener la vitalidad seminal por una técnica delicada evitando el enfriamiento y la acción del aire y por medio de una larga sonda hacerle franquear el cuello (5) para que quede en el Utero (4).



Aparato genital de la hembra.—1. Ovarios.—2. Pabellón de las trompas de Falopio.—3. Trompas de Falopio.—4. Utero.—5. Cuello del útero.—6. Vagina.—7. Vulva.—8. Vejiga de la orina.—9. Uretra.



Práctica conocida y sencilla si se quiere, débese sin embargo, no elevarla á la categoría de corriente; sino reservarla como correctora. En la función sexual intervienen factores nerviosos de efectos desconocidos, que conviene no desdeñar.

Los procedimientos rutinarios que consisten en la introducción de un hueso de dátil ó de un habá seca en el cuello de la matriz ó cualquiera otra acción mecánica, sirven porque dilatan el cuello uterino siendo preferible á todo, la mano del profesional inteligente; ó la dilatación por medio de los tallos de *laminaria*, la esponja preparada, el *túlpelo*, etc., de acciones más enérgicas.

Los lavados con diferentes cocimientos aromáticos, substancias oleosas, claras de huevos, más ó menos auxiliados por un braceo, tienden todos á disolver, las mucosidades y secreciones, produciendo también un pequeño estímulo de las mucosas. Es práctica recomendable el uso de líquidos ligeramente antisépticos ó simplemente alcalinos entre los que creemos preferibles una sólución ligera al 2 por 100 de permanganato de potasa ó el agua oxigenada neutra y débil que ejercen parecidas acciones, siendo además poderosos medios de restablecer la normalidad en las mucosas genitales. El papel tornasol indica cuando se enrojece fuertemente, que los líquidos son ácidos, caso muy frecuente.

Resultados obtenidos.—De las seis secciones de que se compone la Yeguada, hay tres puras sangres y las otras tres, cruzadas.

La sección de pura sangre española con yeguas y caballos de pura raza, todos ellos han sacado el tipo característico, sin que hasta el presente se advierta ningún detalle de degeneración en alzada, cualidades, ni aplomos.

Como se trata con esta sección de la reconquista del caballo

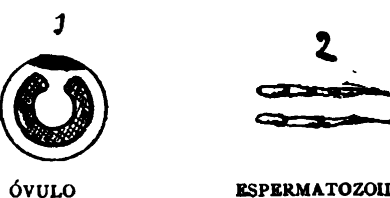
español, que realmente se había perdido, se vá llenando el objeto, mandando á los Depósitos los productos obtenidos y dejando en la Yeguada las potras para reparar las yeguas que se inutilicen ó se hagan viejas.

Las inglesas son muy delicadas, pues como tienen la piel tan fina y son tan nerviosas, el excesivo calor y la abundancia de insectos les producen grandes molestias y hay necesidad de emplear con ellas cuidados excepcionales. En invierno, y durante los temporales de agua, es de precisión estabularlas de noche y someterlas á beneficio en varias épocas.

La sección de percheronas en general da buenos resultados sacando la estampa de los progenitores. Los percherones se producen bien y aunque se afinan algo, esta variación no va en perjuicio de su potencia. Resisten bien el clima.

El cruzamiento es una de las cuestiones más complejas en Zootecnia. En la mayoría de las ganaderías andaluzas han cruzado al buen *tun tun* produciéndose muchos desastres, aunque en general se ha conseguido más esbeltez en el ganado, aligerándo las cabezas de un modo notable.

La cruza de hispano-árabe y de hispano-anglo-árabe da buenos resultados, por la semejanza de sangres. Estas secciones es- están absolutamente conquistadas; los tipos salen iguales y á la mayoría de los productos no puede reprochárseles ni un detalle. Siguiendo con constancia este cruce, tendremos elegantes caballos españoles, con muchas vistas á la Arabia, y con el tiempo se podrá tener un buen caballo de guerra.



ÓVULO ESPERMATOZOIDE

En el cruzamiento de yeguas del pais con caballos Norfolk, se notan muchas irregularidades. La recria se da bien; salen los potros resistentes y se han podido seleccionar algunos, pero la progénie es desigual. Cuando predomina la herencia paterna, el producto sirve.

El cruce de Norfolk con yegua española, aunque ésta sea de gran buque, es difícil. Mejor sería importar yeguas de Norfolk y conseguir una perfecta aclimatación para fijar la raza en el pais. Esta conquista es de gran importancia en España: primero, porque los Regimientos de Artillería han sustituido sus mulas por estos caballos, y segundo, porque son escasos en nuestra nación los caballos de tiro.

En la yeguada militar y en este punto concreto, se vé bien claramente la importancia que reviste para el éxito de una empresa la cuidadosa atención al conjunto y á los detalles. La práctica, la constancia y la higiene, son los auxiliares de toda obra zootécnica y con más razón en fase tan delicada como es la procreacion que debe atenderse con exquisito esmero.

El cuadro siguiente demuestra bien á las claras la importancia de los cuidados en el buen resultado.

RESUMEN ESTADISTICO

AÑOS	Yeguas cubiertas	Preñadas	Vacías	Abortadas	Paridas	Machos	Hembras	TOTAL
1895	63	22	38	10	12	6	6	12
1896	63	42	21	3	39	10	29	39
1897	64	43	21	4	39	16	23	39
1898	42	23	19	3	19	6	13	19
1899	73	56	17	»	56	26	30	56
1900	76	59	16	3	57	29	28	57
1901	80	61	19	3	58	28	30	58
1902	96	56	32	1	55	28	27	55
TOTAL	557	362	183	27	335	149	186	335

Higiene de las yeguas preñadas.—Las yeguas se crían cerriles, en libertad, y únicamente están domadas á la traba y cuello. Hacen la vida en piara y pasan el día y la noche á la intemperie, sometidas al sistema pastoril.

No puede decirse, sin embargo, que se sigue con ellas el sistema pastoril puro, porque durante algunos meses de invierno, cuando escasea el alimento en las dehesas, se les beneficia durante el día en un local apropósito (yegüeriza), con una ración de cinco kilogramos de avena en rama, picada convenientemente, ó con dos litros de cebada y cuatro kilogramos de paja.

Las yeguas de pura sangre inglesa, que son las más delicadas, durante las noches más crudas del invierno suelen acojerse en la yegüeriza, dándoles un beneficio de cuatro litros de cebada; pero el resto del ganado vive constantemente al raso.

Este sistema, cuando puede tolerarse, es preferible á todos pues los animales, y mucho más los que han de ser destinados á servicios de guerra, se crían robustos, ágiles, resistentes y sóbrios, por el continuo ejercicio funcional que tienen que hacer buscando alimentos.

Cuando se inician los signos de la preñez en las yeguas, se hace una minuciosa exploración en las piaras, calificándolas en preñadas ó vacías, con objeto de formar dos grupos aparte.

Como viven las yeguas preñadas.—Las preñadas, durante el día y la noche, en sus careos, aprovechan los pastos

que existen en los distritos que se les designan, que, como es natural, son los mejores.

Además de verlas todos los días, de cuando en cuando, se les pasa una revista más detallada, y las que bajan y pierden algo de sus energías y de sus carnes, se apartan para beneficiarlas en la yegüeriza, dándoles suplementos de granos ó de harinas.

En los últimos meses de la preñez, se beneficia á toda la piara con el objeto de que conserven la mayor suma de energías y robustez, porque un buen estado de carnes es una garantía para seguir nutriendo bien al feto y para disponerlas á una buena parturición.

La higiene de la yegua preñada se dirige principalmente á que no se estropee la cria, y á evitar los abortos. Para esto se toma toda clase de precauciones, pues hay que tener en cuenta que, al parir la yegua, no ha terminado todavía sus funciones; tiene después que dedicarse á la lactancia y esta será tanto mejor, cuantas mayores sean las energías de la yegua. Las yeguas débiles son muy propensas al aborto.

De las yeguas que han criado dos ó tres veces, se obtienen mejores productos que de las primerizas, al revés de lo que se observa en el ganado vacuno.

Cuando se aproxima la época del parto, que suele ocurrir en los meses de Febrero, Marzo y Abril, se redobla la vigilancia á fin de poder presenciar el parto y prestar, en caso necesario, los convenientes auxilios. Generalmente, las yeguas paren de noche, en el campo y acostadas. El 80 por 100 de las yeguas paren de noche.

Cuando se aproximan los momentos del parto, la yegua se pone algo triste, más pesada; procura separarse de sus compañeras y se le abultan las mamas, dejando escapar por los pezones un líquido blanquecino (calostros). Cuando se observan todos estos síntomas se puede asegurar que, á la noche siguiente, la yegua parirá.

En general, las yeguas se echan en el terreno para parir y pocas veces hay necesidad de maniobrar ni de recurrir á ningún procedimiento de obstetricia.

Inmediatamente que sale el potro, la madre lo lame por todo el cuerpo para limpiarle las aguas del amnios, y cuando han transcurrido cinco ó seis minutos, se pone el potrillo en pié sin ayuda de nadie y comienza á buscar el pezón.

El potro, después de haber agarrado los pezones y de beber los calostros, sigue á la madre á todas partes.

Con frecuencia sobrevienen trastornos y accidentes á consecuencia del poco cuidado que se tiene con las hembras preñadas, si bien su repetición da lugar á que los ganaderos cuiden mejor sus intereses, dejando exentas de trabajo aquellas cuya gestación está muy adelantada. Apenas verificado el parto ya parece se han desvanecido todos los temores y madre é hijo son poco menos que abandonados.

Para evitar los frecuentes accidentes, creemos oportuno recomendar gran atención en los primeros dias después del parto, cuidando de que la temperatura de la caballeriza en los paises frios sea agradable, oscilando entre 14 y 18° según la estación. Apenas expulsado el nuevo ser, debe procederse á friccionar los animales para secarles el sudor copioso que se produce á consecuencia del parto y estimular la circulación periférica, con lo cual, suele conseguirse la supresión de los esfuerzos expulsivos el buen funcionamiento del aparato digestivo y la normalidad de la matriz.

Colocado el animal sometido á la influencia de una agradable temperatura con buena cama y perfectamente desprovisto de sudor, se le administra el agua en blanco, pan con vino, con aceite, sal, azúcar, etc.

Se lleva después el potrillo á mamar si no lo hace instintivamente, cuidando de que las mamas no se llenen demasiado, en cuyo caso puede ser de utilidad recurrir al ordeño, si bien lo mejor será que mame el recien nacido.

Unos días antes del parto se les da á las yeguas un suplemento de verde, á fin de que vayan más sueltas y para que el meconio del feto no sea muy denso, pues esto podría determinar indigestiones y afecciones viscerales que conviene evitar.

Después de parir las yeguas en los meses de Febrero y Marzo, época en que los pastos no abundan, se les beneficia con grano y alfalfa, á fin de que repongan las fuerzas perdidas, preparándolas para la lactancia y para que tengan buenas energías en la cubrición.

A los nueve dias del parto es cuando por regla general reciben mejor al caballo. De los nueve á los quince días es el período más apropósito para la fecundación.

Es conveniente colocar al potrillo delante de la yegua mientras la cubren. A veces, por la querencia que tienen al mamoncillo, se impacienta, cuando se lo quitan y no quieren recibir al caballo.

En 1899, que fué el año en que las yeguas estuvieron mejor mantenidas, quedaron 56 yeguas preñadas y todas dieron su cría con toda perfección, sin que se registrara ni un parto difícil.

Entre las muchas cosas que originan los abortos, son las principales los golpes que reciben las yeguas preñadas al entrar y salir apretadas en los locales donde toman el beneficio, y los pares de coces que se dan unas á otras y sobre todo el contagio. No conviene encerrarlas de noche, para evitar estos accidentes que son menos probables en el campo, porque hay más espacio, y ellas buscan sitio y se alejan unas de otras para no molestarse.

Los beneficios deben darse de día y en locales ámplios para evitar esos accidentes, pues si alguna quiere incomodar á sus compañeras, para evitarlo está el yegüero, que tiene los más especiales cuidados sobre el particular.

El aborto es con frecuencia producido por un micro-organismo, que encuentra en la vágina un medio adecuado para proliferar, avanzando poco á poco hasta el cuello del utero, donde determina una sensación idéntica á la de un cuerpo extraño, la cual obliga al animal á verificar esfuerzos expulsivos que provocan el aborto.

Cuando se presenta un caso de aborto de esta naturaleza, deben ponerse en práctica medios enérgicos para destruir el feto y las materias arrojadas por la hembra atacada, separando antes los animales que con el hayan permanecido, lavándolos exteriormente con soluciones fenicadas al 4 $^0/_0$, agua oxigenada neutrá y débil, solución de permanganato de potasa al 2 $^0/_0$ y otros antisépticos.

Se preconizan como de acción preservativa, las adiciones de fosfatados y tónicos á los alimentos.

Otra de las causas que pueden determinar fácilmente el aborto es la ingestión de grandes cantidades de forraje cuando éste se encuentra cargado de rocío, y por esto debe prohibirse en absoluto meter á las yeguas preñadas en los pastos cultivados.

El alimento que toman en la dehesa no les es perjudicial, aun cuando tenga rocío, porque como no hay tanta abundancia de hierba como en un cultivo, tardan más tiempo en poder llenar el estómago, y así los efectos del rocío difícilmente se notan.

Los abortos son determinados también por un exceso de trabajo. El aborto, por estas causas, es muy frecuente entre la ganadería de los labradores andaluces, porque hacen trabajar á sus yeguas de un modo forzado durante la trilla, cuya faena, bajo el sol abrasador de Andalucía, es muy perjudicial.

En la Yeguada militar no hay peligros del aborto por el trabajo excesivo, puesto que no trillan, y todos sus trabajos se reducen al ejercicio activo y moderado que implica el sistema pastoril, y nada más. Este ejercicio es muy higiénico y hay una diferencia muy notable entre las yeguas criadas así y entre las que se recrían á pesebre. Estas últimas aparecen en un estado pletórico que es muy inconveniente, y los potros que desde que nacen se educan al pesebre con la madre, no pueden servir jamás para caballos de guerra, porque tan pronto como se les somete á otro género de vida, enferman.

A los potros criados así se les llama vulgarmente *garlochos*. Estos, además de que no sirven para caballos del ejército, son de malos instintos, muerden, cocean, tratan de tirar al ginete y son una calamidad. Los potros de nuestra Yeguada, que hacen la vida á la intemperie desde que nacen, son nobles y bravos pero rara vez se defienden, ni tiran una coz, ni un mordisco.

Dada la importancia moderna de los azucarados como base, de racionamiento, se deberá procurar que los forrajes sean de dicha naturaleza y han de ser muy convenientes al reproductor y á la yegua en parto el uso de raciones masivas de azúcar. Como ración puede señalarse de uno á uno y medio kilogramos de azú-

car sin perjuicio de los demás elementos constitutivos de toda ración bien ponderada.

El clima de Córdoba permite según se vé, prácticas que en otros paises no fueran posibles al aire. El criterio del director podrá hacer en esto las modificaciones que demande otra cualquiera situación. Asi por ejemplo, en climas frios el parto ha de procurar se verifique á cubierto.

La cria al aire libre y la abundancia de pastos deberan regularse también por los accidentes climatológicos y de ello dependeran las raciones y substituciones.

Lactancia del potro.—Al nacer lo seca la madre, si se niega se espolvórea con sal, azucar ó alguna substancia, por la cual sienta gran predilección. Si no es suficiente y continua negándose á lamerle y secarlo no hay otro remedio que, empuñar un paño ó un manojo de heno y friccionar por toda la piel del recien nacido, con lo cual, además de despojarlo de la humedad, se favorece la circulación periférica. Después, como todavía tiene poca fuerza en sus extremidades, procede sostenerlo y colocarle la tetina dentro de la boca. Puede suceder que la madre no tenga suficiente cantidad de leche, ó que rechace á su hijo, caso bastante frecuente quizá por un exceso de sensibilidad, por el cosquilleo que le produce el potrito.

Cuando todo pasa de una manera normal el potro mama y la madre siente cariño por su hijo no haciéndose necesaria la intervención del hombre. Es lo que constituye la *lactancia natural*. Pero si ha sucumbido aquella, se impone proceder á la *lactancia artificial* ó buscar una nodriza. En fin con frecuencia no se conceptua suficiente la cantidad de leche que recibe el potro, sobre todo si se quiere obtener un individuo de gran desarrollo y en este caso se combinan la lactancia natural y la artificial constituyendo la llamada *lactancia mixta*.

No todas las especies se prestan igualmente á ser sometidas á la lactancia no natural, pues mientras unas parecen insensibles á tal procedimiento, otras sucumben en gran proporción. El caballo, el mulo y el asno se encuentran entre los que no admiten la lactancia artificial, imponiéndose buscarles otra hembra y solo en casos excepcionales, cuando no sea posible esto, se recurrirá á ello.

En cambio la lactancia mixta proporcionará individuos de desarrollo rápido y de aparato digestivo educado para utilizar cuando adultos, la energía de los alimentos, mostrándose además con gran fondo á poco esmerada que sea su educación.

La leche que se administre reunirá varios requisitos, entre ellos el de ser perfectamente aséptica, proceder de una hembra de la misma especie ó hacerla de parecida composición, añadiendo azúcar y administrarla un poco caliente.

Para cortar los gérmenes que puedan alterar la leche, se recomienda la pulcritud en el ordeño lavando perfectamente todo y las manos del ordeñador, esterilizando las vasijas y practicar

el ordeño en un lugar desprovisto de olor y de atmósfera movida con gran número de detritus en suspensión, etc., etc., porque la leche es extremadamente sensible y se altera con rapidez, determinando si se administra en este estado, gastritis, diarreas é infecciones de resultados fatales.

Se ha recomendado la ebullición de la leche como única práctica segura para prevenir las infecciones, principalmente la tuberculosis. Aparte de las condiciones de receptibilidad y transmisión de las enfermedades de unas especies á otras, en cuyos detalles no hemos de entrar, quedan, las alteraciones que sufre este líquido por la *pasteurización*. La leche es *algo vivo*; sus peptonas, caseinas, albuminoideos, la lecitina, las oxidasas, etcétera, tienen un estado tal de agrupación química molecular que se hallan en la más favorable disposición, para ser rápidamente, digeridas y asimiladas. Todas esas especiales circunstancias quedan anuladas por la acción de la temperatura, que cambia por completo el modo de ser de dicho alimento.

Entendemos que en esta aplicación, conviene la leche cruda, sin que esto signifique que dejen de tomarse las precauciones higiénicas más exquisitas. A nuestro juicio la leche cocida es el *cadaver de la leche.*

Cuadro comparativo de la composición de varias clases de leches

	Densidad	Agua	Principios fijos	Caseina	Manteca	Lactosa	Cenizas
Vaca ...	1.029 á 1.034	86,5	13,5	3,6	4,05	5,5	0,30 á 0,90
Cabra...	1.030 á 1.034	87,6	12 4	3,7	4,20	4,0	0,56
Yegua...	1.028 á 1.034	89.0	11,0	2,7	2,50	5,5	0.50
Burra ...	1.029 á 1.935	90,7	9,3	1,7	1,55	5,8	0,50

Dada la composición de cada una de las leches que anteceden, resulta que para asimilar la de vaca á la de yegua, con el fin de aplicarla á la lactancia del potro, conviene rebajarla con una cantidad proporcional de agua pura, por ejemplo si á cada litro de leche de vaca se agregan 500 gramos de agua quedará la caseina en proporción de 2'40 y la manteca en la de 2,67 y para normalizar el azúcar bastará agregar unos 2,75 gramos quedando cn proporciones aproximadas. Si la leche no fuera lo suficiente rica puede remediarse no agregando tanta cantidad de agua. Las reglas higiénicas se imponen para efectuar estas manipulaciones. Á la leche de cabra puédesele agregar algo más cantidad de agua y más azúcar.

La aplicación de las leches *industriales* simplemente desnatadas ó descremadas del todo en las centrifugas, se ha intentado en varias formas agregándoles materias complementarias como

oleo margarina, harinas, glucosas, residuos grasos, etc. Parece sencillo restaurar en ciertas condiciones á la leche, pero dada su alterabilidad y las especiales condiciones del aparato digestivo en los jóvenes, el problema se complica y prácticamente ha resultado inaceptable para los potros.

Téngase presente que la pasteurización modifica en mucho la normalidad de las leches, pero es preferible á darlas alteradas.

CAPÍTULO XVIII

Preparación del caballo

Destete y recría hasta cuatro años.—En el mes de Noviembre se hace el destete, cumplidos nueve meses tienen todos los dientes de leche y están en condiciones de triturar el grano y toda clase de alimentación. Apesar de que los dientes de leche son débiles, trituran todos los alimentos de un modo admirable y hacen la masticación perfecta.

Otro de los motivos para destetar así, es que, las yeguas echándoles todos los años el caballo, las preñadas se encuentran en el octavo ó noveno mes de gestación, el feto tiene ya mucho desarrollo y á esas fechas la yegua necesita de grandes alimentos y cuidados para subvenir á las necesidades de los tres.

Hay necesidad de tomar grandes precauciones, porque es para el potrillo esta, una época crítica. Se necesita en primer lugar tener dispuesta una alimentación apropósito, muy sustanciosa, de fácil digestión y que esté en harmonía con las facultades del potro.

En la Yeguada, se tienen preparados terrenos sembrados con escarolas, zanahorias y forrajes de cebada. Las primeras se pueden utilizar en Noviembre y los forrajes de cebada, si el tiempo viene bueno, desde la segunda quincena de Diciembre.

Se procede á la separación de los potros de sus madres, para lo que se reunen todas las yeguas con sus rastras en la yegüeriza, que esta dividida en dos locales. Se separan una á una las yeguas en un departamento, hasta dejarlas reunidas, y los potros se quedan en otro.

Hecho esto, se llevan las yeguas al campo á uno de los cercados que tiene la dehesa de palos y alambre, y allí se les deja encerradas por varios días, hasta que se van olvidando de sus potrillos. Los dos primeros dias, las yeguas están muy inquietas, relinchando sin cesar, llamando á sus rastras.

Lo general es que la leche vaya disminuyendo poco á poco,

sin que ocurra nada ni haya necesidad de extraérsela, alguna vez á la yegua que tiene gran abundancia, se le ordeña una ó dos veces al día durante tres ó cuatro, y pasado este tiempo queda enjuta.

La piara de potritos está los primeros dias muy inquieta, como la de las madres. Estos relinchan, quieren escaparse, algunos no quieren comer y allí por la yegüeriza no hacen más que dar carreras y saltos y relinchar y buscar la teta y olerse unos á otros. Es necesario que sientan el hambre y entonces se agarran al pesebre y comen las siguientes raciones.

Dos cuartillos de cebada en grano, ó avena; pasturas de escarola ó alfalfa mientras dura, y zanahorias cuando las hay.

Se distribuyen así: Mañana, á las siete, un pienso de grano y paja. A las nueve, pastura de alfalfa ó escarola con paja. A las once, agua. A las doce, segundo pienso.

Tarde. A las tres, otra pastura. A las cuatro, segunda agua. A las seis; pastura de avena en rama. A las ocho de la noche, pienso y nada más, hasta el día siguiente.

Todas estas raciones las comen admirablemente, el agua la toman en la pila que hay en la potreriza y así se continua unos días con este régimen, hasta que se van haciendo y se calcula que han perdido las querencias con la madre.

Cuando los forrajes de cebada están en condiciones de aprovechamiento, á fines de Diciembre, ó principios de Enero, entonces, se varia el sistema de alimentación, dándoles un beneficio de dos cuartillos de grano, avena en rama y el aprovechamiento del forraje en esta forma: Mañana. A las siete, un pienso de grano, con avena picada. A las diez, otro, en la misma forma. A las once y media, primera agua.

En esta época ya beben en el rio, y después del agua, á las doce, que ya se ha disipado el rocío que pudiera contener el forraje, se dejan que pasten hasta las cuatro.

A la puesta del sol segunda agua y de allí se conducen á la yegüeriza, para encerrarlos. A las ocho de la noche se les dá el tercer pienso.

El aprovechamiento del forraje es lo que nutre y hace desarrollar á los potrillos.

Los primeros dias en que se someten al forraje, éste les obra como purgante laxante, pero les nutre mucho. Se les pone la piel muy flexible y pelechan con gran facilidad. El forraje suele aprovecharse hasta mediados de Febrero. En esta época, se endurece ya la caña de la cebada y la rehusan, pero continúan con su beneficio de grano, comiendo durante el día en los pastos.

A fines de Febrero y primeros de Marzo se procede á ponerles la marca y á separar los sexos formando una piara de machos y otra de potras. Si éstas son pocas, se incorporan á la piara de yeguas vacías.

Desde este momento todos los potros quedan sometidos al

sistema pastoril y al régimen del ambiente, pasando día y noche al raso y aguantando todas las inclemencias atmosféricas.

Piara de yeguas vacías.—Con las yeguas vacías y las potras de uno, de dos y tres años; se forma otra piara que está sometida al sistema pastoril, aprovechando los pastos de la dehesa en el distrito que se les designa. Cuando escasean los pastos, se las beneficia de igual modo que dijimos con las yeguas paridas.

Crecimiento del caballo.—En los motores, la talla es uno de los primeros datos que se anotan y la relación que ella guarda con la longitud, perímetro torácico, etc., nos da noción de las aptitudes de los mismos y de la velocidad de la marcha.

A la vista de un animal joven nada más fácil que predecir si será grande ó pequeño cuando complete su crecimiento, sobre todo, para quienes están habituados á tales apreciaciones y conozcan la talla de los antecesores y la influencia del medio, tanto más favorable para el crecimiento cuanto más calizo sea el terreno. Esta apreciación fruto del juicio sintético que hacen el zootecnista y el ganadero la puede efectuar todo el mundo, recurriendo al examen de diversas regiones y á las mensuraciones.

Por el primer procedimiento solo podemos saber si el animal será grande, pequeño ó de talla media y por el segundo conocemos la talla total, el perímetro y el peso con bastante aproximación, sobre todo si los datos anteriores fruto de mensuraciones y observaciones cuidadosas se refieren á individuos de la misma raza.

Cuando los caballos nacen, apenas si tienen preponderancia de unos aparatos sobre otros, iniciándose primero la del locomotor y casi al propio tiempo la del digestivo.

Como característica morfológica de los jóvenes, puede establecer la diferencia entre la altura de las extremidades y la del tronco. Una gran diferencia entre la distancia del codo al suelo y de aquel á la cruz, constituye un dato de importancia que indica que el animal crecerá mucho.

El volumen de las articulaciones, sobre todo del carpo y tarso, indica cuando es poco en harmonía con el resto de las regiones que, el animal alcanzará buena talla, pues el crecimiento es el único que puede colocar en correlación el volumen y amplitud de las regiones antes enumeradas, con el resto del esqueleto, sobre todo con los demás radios de las extremidades. Conviene no tomar como volumen real aquello que más bien acusa falta de vigor y de energía como es el excesivo grosor de la piel y la existencia de tejidos blandos que forman lo que se conoce con el nombre de *empastado*. A través de la piel deben notarse las eminencias y depresiones de los huesos que constituyen la articulación.

Es necesario que en las explotaciones de alguna importancia se proceda á establecer gráficas del crecimiento y del peso de los jóvenes animales, para de este modo poder descubrir la

regla ó proporción que siguen los potros en su crecimiento y establecer datos comparativos entre los animales de las diversas razas, y la influencia qne sobre los mismos ejerce la alimentación y el medio.

A continuación incluimos las tablas de Lestre relativas á la progresión de la talla y del perímetro torácico y los datos cuidadosamente recopilados, por nuestro amigo el inteligente y entusiasto ganadero Sr. Gil y Pablos.

El caballo posee al nacer según Lestre, 0,55 á 0,60 por $^0/_0$ de la alzada total. A los 2 meses 0,70. A los 4 meses 0,80, De 6 á 7 m. 0,85. Al año 0,90. A dos años 0,95. A los 3 a. 0,98 A los 4 a. 0,99. A los 5 a. 100.

Según nuestras observaciones, al nacer 59 á 61 $^0/_0$, 0,68. 0,75, 0,80, 0,88, 0,97, 0,98, 0,99, 100 respectivamente.

Se ha discutido acerca de la conveniencia de fomentar la precocidad en los caballos. A nuestro entender la buena dirección alimenticia ofreciendo á los jóvenes productos bien dispuestos, nitrogenados y fosfatados para formar carne y hueso daran excelentes resultados. Es decir, que el desarrollo rápido de los potros sin debilidad, ni engrase, será beneficioso y repercutirá en la talla definitiva.

Educación y doma.—La Yeguada y las Remontas entregan los potros á los regimientos absolutamente cerriles y sin más doma que á la traba y al cuello.

Esta doma se conceptúa indispensable y necesaria para poderlos coger en el campo, y sugetarlos cuando enfermen y haya que curarlos.

La traba que se emplea, es una cuerda de esparto torcido, de un metro de longitud, con un nudo en un estremo y una asa en el otro.

La traba es un mal, porque los primeros días se rozan las cuartillas, pero no puede emplearse otra cosa mejor y es un mal necesario.

El potro se resiste mucho á la traba los primeros días y se necesitan potreros muy hábiles y de muchísima paciencia para conseguir el objeto. Hay que principiar por la traba del cuello, que se confecciona con un parrón que arrastra cuatro ó cinco metros, para poderlos cojer.

Cuando cumplen un año están perfectamente domados á la traba y se les quita el parrón del cuello, pues ya no es necesario. A esta edad se les incorpora con los potros de dos años, hasta cumplir los tres, en cuya edad se mezclan ya con las piaras de los potros de compra de las Remontas, quedando sometidos desde entonces al mismo régimen que estos, hasta que se entregan á los Regimientos.

No existen malos caballos sino más bien malos educadores.

En todos los tiempos han sido objeto de especíal estima los caballos que á su innata distinción é inteligencia se unía el amaestramiento completo.

Generalmente la educación del caballo se practica de una manera precipitada, recurriendo á procedimientos brutales, sobre todo, en los paises donde el valor de aquel es muy limitado.

Consultando textos antiguos se encuentran anecdotas curiosísimas, que demuestran la importancia que en todos los tiempos se concedía á la educación del caballo.

Así Franklin en su tratado *La vida de los animales* refiere que un bohemio llamado Sullivan era dueño del secreto en virtud del cual, amansaba los caballos más indómitos. Un coronel llamado Westenra era dueño de un magnífico caballo de carrera *arco iris* que tenía la *perversa* condición de morder las piernas del jokey que intentaba montarle. Llamado Sullivan para corregir tan grave defecto penetró solo en la caballeriza y pasado un cuarto de hora, llamó á las personas de la casa, quienes se admiraron al ver al caballo echado jugando con el *sugestivo* domador.

Como este se citan muchísimos casos y si bien no es serio darles crédito, demuestran por lo menos dos cosas: primera que influye mucho el temperamento del domador sobre los animales y segunda que el de tener caballos educados á la alta escuela como suele decirse es muy antiguo.

La educación del caballo debe variar en consonancia con el servicio ulterior de los mismos. Actualmente á las diversas prácticas que conducen á este resultado se les da el nombre de *zooagogía.*

Lo primero que se debe perseguir es familiarizarle con los objetos exteriores, acostumbrarle á ver y escuchar sin recelo, toda clase de objetos y ruidos. Esto se consigue facilmente con cariño y calma, recurriendo sin embargo, pero con oportunidad, á los procedimientos severos.

Cuando el caballo ha llegado en tales condiciones á los diez y ocho meses se procede á la castración del mismo y á su primera moda durante esta se le habitua á llevar los aparatos de sugeción la silla ó los de tracción, según las aptitudes del animal, se le pasa la mano por la boca, por el dorso, etc., se le levantan las extremidades y se le coloca el falso jokey.

Después puede montársele ó engancharlo para completar su educación que consiste principalmente en que comprenda el deseo del hombre, trabaje voluntariamente y obedezca á la voz ó las indicaciones que con el cuerpo ó las riendas se le hagan.

El éxito reposa en la oportunidad con que se proceda á *premiarle* las buenas acciones ó *castigarle* toda travesura y tambien la acertada elección de los individuos, circunstancias estas, que con mucha razón llaman los autores, factores complementarios de la educación ó *dressage.*

Efectivamente las condiciones del sujeto y sobre todo la edad favorecen ó dificultan la labor del domador.

Nada más fácil que educar un muchacho, y sin embargo es á veces una dificultad insuperable educar un individuo de 30 ó de 40 años.

El hombre de edad y el animal adulto, han contraido ya vicios y resabios de los cuales difícilmente se desprenden y si para conseguir el efecto deseado hay que poner en juego los aparatos y funciones, resultan estos de muy fácil adaptación y de gran maleabilidad durante la juventud y rígidos y estables después, cuando el animal ha completado su desarrollo.

En fin, entre varios individuos de la misma edad y de la misma raza, existen notables diferencias en cuanto á la facilidad con que aprenden las enseñanzas que se les prodigan. Así es que la individualidad tambien es factor de importancia.

Para estudiar de un modo racional y científico la teoría del *dressage* es preciso recurrir á las enseñanzas de la Fisiología que se refieren á los procesos excito-motores; que constan de cinco fases conocidas con los nombres de *excitación*, *sensación*, *percepción*, *volición* y *reacción*.

El objeto que se persigue al educar los animales es; primero que á una *excitación* determinada corresponda siempre la misma *reacción*; segundo con el fin de que el proceso no sufra dilación ni variante alguna, se suprimen las tres fases intermedias, quedando todo reducido á un simple proceso *excitomotor*.

Para llegar á este resultado Mr. Dechambre consigna en su obra las cuatro leyes siguientes: Ley de repetición, del ritmo, de la continuidad y de la progresión.

Repitiendo los mismos ejercicios ó los mismos actos, el animal no los olvida, del mismo modo que el hombre se familiariza con las cuestiones más difíciles á fuerza de repetirlas y las verifica de un modo inconsciente y semi-automático.

Durante la repetición, debe cuidarse de que los movimientos sean ordenados sin verificar aquellos innecesarios que representan un defecto y un gasto honeroso, por lo cual se han calificado de *movimientos parásitos*.

El *ritmo* es necesario para no confundir al animal y no torturar su atención. Cuando los actos se verifican en el mismo orden, es más facil aprenderlos.

La *continuidad* tiene por objeto precipitar el *dressage* impidiendo, por la práctica constante de los mismos actos, que estos se olviden.

Y la *progresión* es la ley que se sigue en todas las manifestaciones de la educación y del trabajo. El niño en la escuela, el joven en el taller ó el animal que se desea educar, empiezan siempre por las cosas sencillas y poco á poco pasan á las complicadas.

Con todo esto se llega á resultados admirables de seguridad para las personas y de rendimiento mecánico. Tales procedimientos son los empleados por los domadores inteligentes que consiguen presentar animales admirados y estimados lo cual alcanzan por este hecho más valor.

Tal importancia se concede á la educación de los caballos que en muchas poblaciones existen establecimientos destinados

á este fin y los buenos aficionados suelen pagar hasta 6 francos diarios de pensión por la enseñanza de sus montura, en Francia.

Todo esto suele sintetizarse en las siguientes conclusiones que demuestran la importancia y los resultados del dressage.

1.° Obediencia inmediata. 2.° Regularidad de los movimientos principales. 3.° Supresión de los movimientos parásitos. 4.° Mayor rendimento mecánico.

Movimientos ó marchas.—Así se designan las maneras de trasladarse el caballo de un lugar á otro, son naturales y adquiridas. Muchos las dominan tambien *largas*, *cortas*, *diagonales*, *defectuosas*, *ligeras*, *pesadas*, *laterales*, *etc*.

Las naturales comprenden el paso, el trote y el galope. El paso se efectua en cuatro tiempos y sucediendose el apoyo de las extremidades diagonalmente. Es decir que primero eleva el animal la extremidad anterior derecho, luego la extremidad posterior izquierda y después la anterior izquierda y posterior derecha, dejando oir cuatro golpes separados por igual número de segundos.

En esta marcha la desituación horizontal ó vertical del centro de gravedad, es muy limitada, por eso es la más cómoda para el animal, la que durante más tiempo puede practicarse.

La velocidad del paso varía con la talla del animal y aunque todos los autores no están conformes al fijar da distancia recorrida en un segundo, puede admitirse como término medio que recorren, en dicho tiempo, un número de centímetros igual á la distancia de la cruz al suelo ó sea la talla.

Así un caballo de 1 m. 58, recorrerá esta distancia al paso, pero á condición de que marche libremente, pues en cuanto verifique algún trabajo la velocidad desciende $\frac{3}{4}$ de la altura ó sea á 1 m. 18.

Jayot asigna una velocidad de 1 m. 30 por segundo. Colin 1 metro 69. Morin 1 m. 40. Nos atendremos en los cálculos sucesivos á la primera fórmula.

El trote.—Es la marcha que se exige á muchos caballos, sobre todo á los destinados al transporte de personas y cosas en las grandes poblaciones: se verifica en dos tiempos, elevando á la vez la mano de un lado y el pie del lado opuesto; es decir que alternan las extremidases diagonalmente.

La velocidad del trote tiene variaciones muy amplias así los célebres trotadores americanos recorren el kilómetro en un minuto 22", en tanto que los caballos de uso ordinario necesitan para la misma distancia 6'15".

Mr. Dechambre dice que la velocidad media del trote es doble que la del peso ó sea igual á tres medios la altura del animal.

El caballo que suponíamos anteriormente de 1 m. 58 de altura, recorrería al trote una distancia igual á $\frac{1,58+3}{2} = 2$ metros 37.

En la práctica se suelen distinguir, el trote corto, el ordinario y el gran trote.

Considérase *corto* el trote, cuando las huellas que marcan las extremidades posteriores, quedan detras de las marcadas por las anteriores. *Ordinario*, si las huellas de las extremidades posteriores cubren exactamente las de las anteriores y *alargado* en el caso de que las huellas marcadas por las extremidades anteriores quedan delante de las correspondientes á las anteriores.

Galope.—Es una marcha de tres tiempos, en el que se oyen tres golpes.

El primero, del miembro posterior izquierdo, el segundo, representado por la fusión de los golpes producidos por el bipedo diagonal izquierdo y el tercero por la extremidad anterior derecha. De modo, que el primer golpe, lo produce una extremidad posterior y, al último, un miembro anterior del mismo bipedo diagonal.

Si el último apoyo corresponde á la mano derecha el galope se llama *derecho;* é *izquierdo* en el caso contrario.

El ginete que quiera conservar el aparato locomotor de su caballo debe alternar el apoyo, para no fatigar demasiado una extremidad.

Otra forma de galope es el llamado de cuatro tiempos.

El galope es una marcha muy cómoda para el ginete y este, se sostiene sin dificultades sobre el caballo, porque la desituación lateral del centro de gravedad es escasa; en cambio, es considerable el desplazamiento vertical, por eso es muy fatigante para el animal sobre todo si es de peso superior á 500 kilogramos.

La velocidad varia entre límites muy amplios, considerándose en términos generales como tres veces mayor que la del trote, pero puede llegar á ser hasta 8 veces la altura del animal.

Paso llamado andadura.—Esta marcha puede ser natural y adquirida. Consta de dos tiempos; durante el primero, se levantan el pie y la mano de un lado, y durante el segundo, el pie y la mano del lado opuesto, es decir, que camina el animal apoyando sucesivamente en los bípedos laterales, siendo considerable el desplazamiento del centro de gravedad en este sentido y muy escasa verticalmente. Debido á ello, el equilibrio es muy inestable y para cortar la caida, el animal se ve obligado á buscar el apoyo en el bípedo lateral opuesto.

La marcha resulta muy rápida por este motivo.

En otras épocas, cuando los medios de comunicación no permitían franquear extensas comarcas con la rapidez de hoy, los caballos de *andadura* eran muy buscados, Las carreteras y sobre todo los caminos de hierro transformaron la vectación y el caballo fué retirado de la silla y de la diligencia y el paso de andadura quedó proclamado marcha irregular, siendo combatido por todos.

Los ingleses que educaron con entusiasmo sus caballos á la andadura, desistieron de ello ante la enorme velocidad de sus

pur-sang, y los americanos fomentaron también las carreras de caballos y la producción de trotadores. El gran instinto industrial les hizo ver, á estos últimos, que el trotador se prestaba admirablemente como animal de dos fines y dedicáronse con entusiasmo á su producción.

Los caballos de andadura ó (ambleurs) habían desaparecido casi por completo de América y en Europa apenas si quedaban algunos ejemplares con marcha de andadura natural.

La andadura constituyó durante mucho tiempo una pesadilla para los Norte-Americanos, porque al producir trotadores obtenían individuos notables por su andadura y esta manifestación atávica surgida aun de la unión de individuos que no contaban entre sus ascendientes próximos ningún caballo de dicha marcha, era una causa desfavorable para los fines que perseguían. Después ya, se inició un movimiento en favor de la andadura, sus defensores exponían como principal argumento que los caballos que poseen dicha marcha son más rápidos que los trotadores y efectivamente los hechos han demostrado la gran superioridad de los *ambleurs* sobre los trotadores.

En 1891 los caballos de andadura quedaron vencedores sobre los trotadores, dos de aquellos recorrieron una milla en dos minutos y seis segundos, mientras que *Hanc yHanks* trotador invirtió para la misma distancia, cinco minutos y cuatro segundos.

Hoy en América del Norte se producen muchos caballos de andadura habiendo grandes establecimientos dedicados á esta industria. Son más frecuentes en Ohio, Illinois, Indiana, Tennessec, Missouri, etc.

Su atenta educación da lugar á una marcha más metódica y ordenada que lo era antes y algunos caballos se prestan también á poseer dicha marcha que la alternan con el trote. Es muy común ver un caballo que camina al trote, tomar la andadura y después volver al trote.

Otras marchas defectuosas, suelen presentarse entre ellas, el *sobre paso* y el *galope trocado*. La primera puede considerarse como un paso de andadura defectuoso, pues en ella, lejos de mover al mismo tiempo un bípedo lateral, media un intervalo entre el movimiento del pie y de la mano del mismo lado, resultando que siempre estan en apoyo tres extremidades. La segunda ó sea el galope trocado, es una marcha en la cual galopa el caballo con las manos y trota con los pies.

Del entrainement—Tiene por objeto colocar los motores en condiciones ventajosas para que proporcionen el mayor rendimiento posible.

Luego veremos á grandes rasgos, como proceden los ingleses y los franceses para preparar los caballos de carrera; ahora es suficiente decir que esa práctica, aunque no tan escrupulosamente realizada, tiene útiles aplicaciones en los otros motores si bien en ellos por las circunstancias especiales del trabajo que ejecutan no sobreviene tan rápidamente la fatiga.

En el transcurso de estos estudios, hemos visto repetidas veces la influencia de la gimnástica funcional, para colocar al individuo en condiciones de máxima producción; sin ella disminuye considerablemente la duración del esfuerzo que diariamente deben practicar los motores y el poco trabajo que proporcionan es á costa de un gran deterioro de la máquina, la cual se arruina prematuramente.

Por la Fisiología sabemos que la fatiga sobreviene cuando los diversos enmunctorios de la economía no son suficientes para dar salida con la necesaria rápidez á los diversos productos formados á expensas del trabajo muscular y cuya acumulación puede acarrear hasta la muerte de los animales.

Así como durante el reposo los pulmones, la piel y los riñones funcionan bien y su ritmo por decirlo así, está en harmonía con la exigencias del resto del organismo, durante el trabajo no son correlativos estos dos fenómenos y en general se producen más resíduos de los que los aparatos de eliminación pueden arrastrar fuera del organismo, sobreviniendo en un tiempo más ó menos largo, la fatiga, la intoxicación y hasta la asfixia.

De todo esto se deduce que en razón de la importancia y oficio que desempeñan la piel y los pulmones debe procurarse por una gimnástica funcional adecuada, especializar su funcionamiento.

La piel, sabemos que tiene como una de las principales misiones, la de regular la temperatura del cuerpo y constituirse en complemento valioso de la función respiratoria dando salida á algunas cantidades de ácido carbónico, cuyo fenómeno se conoce con el nombre de transpiración. Por la piel tiene también su natural salida el sudor cuya composición acusa en cantidad bastante apreciable la urea y el ácido láctico que de permanecer en el organismo actuan como elementos tóxicos de la fibra muscular.

Siendo tan importante la misión de la piel débese facilitar su funcionamiento y para ello hasta recurrir á las prácticas higiénicas bien conocidas de todos.

La limpieza de esta para eliminar la tierra y toda clase de detritus además de constituir una práctica indispensable para evitar determinadas enfermedades, sirve por modo admirable para dejar espéditas esa serie incontable de diminutas aberturas por donde se verifican ciertos cambios entre el ser y el medio. En la superficie de la piel se realiza la evaporación del sudor con lo cual se impide la elevación de temperatura que llegada á cierto límite altera el funcionamiento regular de los sistemas muscular y nervioso. En fin, el estímulo que determinan en la piel los instrumentos de limpieza se reflejan favorablemente en el aparato digestivo.

El masage, las duchas, etc., suelen ser el complemento de la limpieza de la piel.

La gimnástica funcional del aparato respiratorio da lugar á que se verifiquen movimientos pulmonares amplios y lentos.

Cuando el animal se halla sometido durante algún tiempo á trabajos penosos, es mayor la cantidad de ácido carbónico producido que la cantidad que se expulsa por el aparato respiratorio. La economía multiplica el número de movimientos respiratorios, pero esto mismo unido á su escasa amplitud acarrea la axfisia.

El ejercicio .ordenado progresivo y metódico no solo regulariza la respiración aun cuando el trabajo sea excesivo, sino que como correlativa sigue igual ritmo la circulación y hasta se desenvuelven algunos alveolos del pulmón, dando un fondo extraordinario á los animales que han sido bien entrenados.

Preparación de los caballos para las carreras.—Los caballos que se destinan á correr en los hipódromos, son objeto de una preparación especial, basada en la alimentación y en el ejercicio.

En esta empresa influyen sobre manera las condiciones del picador, por que aunque los procedimientos que se siguen son siempre los mismos, se introducen algunas variantes en relación con la edad, el temperamento y la conformación del caballo.

Y hasta tal punto influyen en la práctica las condiciones del entrenador, que hemos oido referir más de una vez un hecho curioso que lo demuestra.

Cuando los dueños de las grandes cuadras de çaballos de carrera poseen individuos que no logran alcanzar ninguna victoria, es muy frecuente que los vendan y existen algunos inteligentes dedicados á comprarlos y entrenarlos para intentar ganar con ellos alguna carrera. Es muy frecuente que después de preparados por el nuevo dueño, venzan á caballos de los más afamados.

Se les prodigan á estos caballos atenciones extremadas, no separándose más que excepcionalmente el criado del caballo que tiene á su cargo.

Los alimentos que reciben son concentrados habas, heno, avena y muy poca paja, vigilando los caballos para tomar algunas medidas si aumenta mucho el vientre.

Se los hace trabajar mañana y tarde siempre en terreno llano y los ejercicios son tanto más sostenidos y rápidos cuanto más próximo está el día de la carrera.

Los caballos que están en preparación sudan mucho al principio, pero poco á poco disminuye la eliminación del sudor haciendose muy acuoso, lo cual indica que la grasa ha desaparecido.

El objetivo es reducir al caballo á lo exclusivamente necesario, para que realice bien el servicio especial á que se le destina.

El agua y la grasa son un obstáculo para el trabajo muscular y no se cesa, hasta que por frecuentes sudadas se eliminan dichos productos, si bien debe cuidarse no repetirlas mucho por que entonces sufririan las energias del animal.

Las rudadas se suelen aplicar á una región solamente para

que disminuya su volumen. Se consigue cubriéndola con mantas y dejando al aire libre el resto del cuerpo.

Los caballos son trasladados en un cómodo carruaje al hipódromo, cubiertos con buena manta y protegidas las cañas por un vendaje especial.

No todos todos los caballos que se educan llegan á luchar ni duran mucho en condiciones de resistencia. Muchos se inutilizan y sucumben, por eso, esto no se toma como industria, sino como fastuosidad ó juego en el que se apuran todos los medios para conseguir ventaja.

El uso de estimulantes ha seducido siempre y en los últimos tiempos se ha empleado la kola en varias formas. Es esta el fruto de varias plantas africanas *Sterculia acuminata* y otras cuya acción es debida á la Cafeina que contienen. Entramos con ello en prácticas análogas al Doping. Véase la página 306.

Las marchas en el caballo de guerra.—No cabe la menor duda de que el caballo de guerra, en razón á la naturaleza especial del servicio á que se le destina, requiere cuidados muy especiales, cuya inobservancia puede comprometer la salud del ganado y con ello el éxito de las operaciones.

En el ejército, no es posible metodizar la utización del caballo, como en las demás empresas particulares, pues las circunstancias hacen que con frecuencia el ganado trabaje más de lo que en realidad debe exigírsele. Por esto, solo lo observancia y escrupulosa ejecución de los preceptos higiénicos, pueden en parte, contrarrestar la influencia del trabajo sostenido y conservar el ganado en condiciones de ventajosa utilización.

Los cuidados serán prodigados antes, durante y después de la marcha.

Cuidados antes de la marcha.—El caballo de guerra debe encontrarse, en todo momento dispuesto para el servicio y en condiciones de desarrollar el máximun de energías. Se iniciara la marcha dos horas después de haber comido y bebido; saliendo todos los animales perfectamente limpios y herrados. Al colocar la silla se cuidará de que la manta no forme plieges, ni la cincha comprima demasiado, á fin de evitar molestias y heridas producidas frecuentemente por los arneses. Si se trata de animales de carga, ss equilibrará perfectamente el peso, no excediendo para estos ni para los de silla de 120 kilogramos.

Durante la marcha.—El jinete montará procurando desituar lo menor posible la silla, para evitar la formación de pliegues al volver la silla á su posición normal y el dolor que determina la tirantez del pelo y de la piel. No verificará movimientos violentos y desordenados que fatigan mucho á los caballos.

La marcha, será igual para todo el contingente, evitando que unos troten y otros vayan al paso siempre y guardando la distancia conveniente dentro de las exigencios de la táctica.

Cuando el camino sea accidentado, se echara pie á tierra sobre todo en las subidas y bajadas de gran desnivel examinando

después los animales de carga para ver si esta se ha desituado. La velocidad, se regulará cuidando de alternarla y excluyendo el galope. Lo más conveniente es recorrer ocho kilómetros por hora llevando el ganado al paso y al trote, haciendo por cada dos kilómetros al trote un kilometro al paso. Esta alternancia es la más favorable, exceptuando durante la noche y las horas de gran calor, pues entonces debe hacerse alto y si las circunstancias lo exigen se llevará el ganado al paso.

Como velocidades medias pueden fijarse 100 m. al paso, 250 m. al trote y 336 m. al galope, por minuto.

Conviene que se establezcan periodos de descanso, de unos ocho ó diez minutos y según sea la precipitación, se harán uno ó dos por hora no recorriendo nunca más de 30 kilómetros sin levantar la silla, limpiar el caballo y despojarle del sudór, friccio-vinando gorosamente el dorso y las espaldas. Después se lesdará agua y una corta ración.

En fin, se evitará á ser posible, que los caballos, vayan por el centro de la carretera, sobre todo si el desnivel transversal es muy acentuado y durante las horas de gran calor ó de mucho frío, se hará á pie todo el recorrido posible.

Después de la marcha.—Se quitará inmediatamente la silla, á pesar de lo que en contra aconsejan algunos. La humedad del sudor debe evitarse, tan pronto como sea posible y se establecerá, por el contrario, la circulación amplia en las regiones comprimidas favoreciéndola por el masaje. Además, las heridas que con tanta frecuencia se producen, deben ser inmediatamente atendidas y desinfectadas.

Se buscará alojamiento adecuado y de no encontrarlo á sasatisfacción, vale más colocar el ganado en un lugar abrigado limpio ó de fácil limpieza ó en su efecto se construirán *hangars* bien orientados.

No se introducirá jamás ganado, en locales sin previa limpieza de los mismos y cuando no sea posible disponer de pesebres individuales se dará la ración en morral, á fin de asegurar la buena alimentación de todos los animales.

En cuanto á la limpieza, alimentos y bebidas, se exageran, por decirlo así, las precauciones y se tendrán presentes los preceptos consignados en el lugar correspondiente.

CAPITULO XIX

Aplicaciones y aptitudes

El caballo primitivo.—El caballo en la primera época de su domesticación carecía, de especializaciones, del mismo modo que las sociedades que la practicaron.

Sometido, se utiliza para el transporte, la guerra, las fiestas clásicas, la agricultura, etc.

Dentro de lo histórico vemos al pueblo Arya poseyendo el caballo de máximo rendimiento, de proporciones medias y peso medio; que poco á poco realiza la invasión de otras regiones iniciando la carrera del cosmopolitismo y sufriendo modificaciones en consonancia con el medio y especiales costumbres del nuevo pais donde se instalara. El caballo típico valía para todo, tendencia que hoy siguen los Estados Unidos que prefieren los caballos de todo uso, á las singularidades de una alta especialización que hace necesario tener varios caballos, para disponer de un servicio completo.

Aptitudes de los motores.—No se necesitan grandes conocimientos anátomo-fisiológicos para descubrir las aptitudes de los motores. Desde luego y como su nombre indica, todos ellos son destinados á la producción de fuerza, pero varia notablemente la manera como se llega á obtener un determinado número de kilográmetros.

Si examinamos un caballo, desde luego asalta á todo el mundo, técnicos y profanos, la idea de darle una aplicación adecuada á las formas y expresión del animal que se contempla. Es ni más ni menos que el juicio repentino y resumido formado al abrigo de la observación, el que nos obliga á exclamar ¡que caballo tan veloz! ¡cuántos kilógramos arrastrará este animal! Y esto no se aplica al caballo, sino también á muchos animales. A nadie se le ha ocurrido todavía destinar por su *rapidez* un *bouldeok* para la caza y un galgo para guía de un hombre obeso. Aun estáticamente considerados, el uno parece que pide una butaca donde reposar, el otro amplio campo donde exteriorizar energías y desplegar la velocidad inherente á sus formas longilíneas.

Nosotros nos vemos obligados ha hacer un examen analítico minucioso y razonado, fundamentado en la anatomía y fisiología, para adaptar cada animal al servicio que reclaman su plástica y su dinamismo, porque asi como los motores industriales se construyen por tipos, según la potencia y número de revoluciones, así los caballos son producidos tendiendo á darles una aplicación en harmonía con la potencia y velocidad qne pueden alcanzar.

Desde luego los motores animados, se hallan sometidos á leyes que permiten establecer un principio general: Los caballos muy *veloces* y los muy *lentos* son industrialmente considerados como los polos extremos del rendimiento que se obtiene cuando no son, ni excesivamente veloces, ni excesivamente lentos.

Si consideramos dos caballos en el uno dominando el elemento *longitud* y en el otro, predominando el elemento *latitud* ó espesor, tendremos que el primero sin gravitar nada sobre su dorso alcanzará una velocidad extraordinaria, y el otro podrá soportar un peso grandisimo, pero ambos no reportan nada útil, pues el primero se traslada á sí mismo y no puede ni soportar mucha carga, ni sostener por mucho tiempo la carrera y el segundo apenas si se movería y con gran fatiga caminaría un reducido número de kilómetros, acaso de metros.

De modo que, ambos animales son anti-económicos industrialmente hablando, son en una palabra, los polos extremos de la aplicación de los motores.

Así podemos decir siguiendo el estilo del genial Barón que:

Más allá como más acá de una cierta relación entre los elementos *longitud* y *espesor*, el rendimiento de los motores disminuye y tiende hacia cero.

Todo aquel que quiera adquirir un motor, deberá desde luego dirigir su atención sobre los animales que puedan proporcionarle el rendimiento kilogramétrico con la mayor comodidad para el animal y el menor consumo posible de alimentos ó materias primas. La demostración de este principio, lo mismo cuando se trata de máquinas animales, que de máquinas de la industria, es sencillísima porque cae de lleno dentro de los más axiomáticos conceptos de la zoo-económica.

La mayor comodidad, surge como factor poderoso para elevar el rendimiento y la duración del motor. El menor consumo de alimentos, deriba de que no desperdiciamos nada absoluta mente cuando no sobra motor (potencia) ni falta combustible (energía) en cantidad adecuada para vencer la resistencia. Es decir, que deberán estar en última correlación la *potencia* del motor, la *resistencia* y la *cantidad de alimentos*. Si por su masa un caballo puede proporcionar mayor cantidad de kilográmetros de los que necesitamos, es anti-económico. Si es menor se arruina el animal y nos arruina á nosotros.

Por todo esto, se impone analizar la naturaleza del servicio y luego adaptar á él, el motor ó motores necesarios.

Para muchas industrias esto es posible porque se conoce e esfuerzo de arranque, el peso y condiciones de la resistencia, la naturaleza del medio en el cual se mueve el vehículo y hasta influye la más ó menos esmerada construcción de este.

Pero en la mayoría de los casos, no se sabe el servicio definitivo del animal ó mejor dicho, es posible que con freeuencia se le exijan esfuerzos impuestos por las circunstancias, en cuyo caso el motor intentará dar cuanto de él se solicita. Este esfuerzo

sobre animal, será tanto más factible cuanto mejor sea la conformación del animal, la alimentación, la educación recibida y mayor la masa distribuida en plan arquitectural adecuado al género de servicio exigido.

El ejército se muestra escrupuloso al adquirir caballos imponiendo determinadas condiciones de talla y conformación.

Así mismo, las sociedades de transporte y los labradores buscan animales de peso, porque á cada momento cambian las condiciones del trabajo.

El militar quiere su caballo para que lo traslade de un lugar á otro, á marchas diferentes según la naturaleza del servicio y trabajando el número de hora que impongan las circunstancias.

Por eso, solo algunas consideraciones de caracter general, pueden hacerse, acerca de las condiciones de los motores, y ante la diversidad de servicios, se han fijado los autores en tres principales y consideran el caballo de silla, el de tiro ligero y el de tiro pesado. La manera de desenvolver los motores, estos tres géneros de servicios puede experimentar múltiples variantes. Así, el caballo de silla puede ser el caballo de paseo, de guerra. de carrera y de caza; el de tiro ligero unido á un coche de punto, á una diligencia, etc., y el de tiro pesado ser, explosivo ó de acción constante.

No es posible establecer principios y bases fijas más que cuando se especifica el destino del animal, pues en su defecto solo podemos decir que el caballo de silla deberá ser *longilíneo*, el de tiro ligero *mediolíneo* y el de tiro *pesado brevilíneo*.

Desde luego podemos expresar y representar esquemáticamente, como lo hace Baron que, á partir de un punto dado del caballo mejor dispuesto para producir fuerza y velocidad tenemos dos orientaciones distintas para los motores, debidas á la especialización ó adaptación nacida de la plástica y gimnástica funcional.

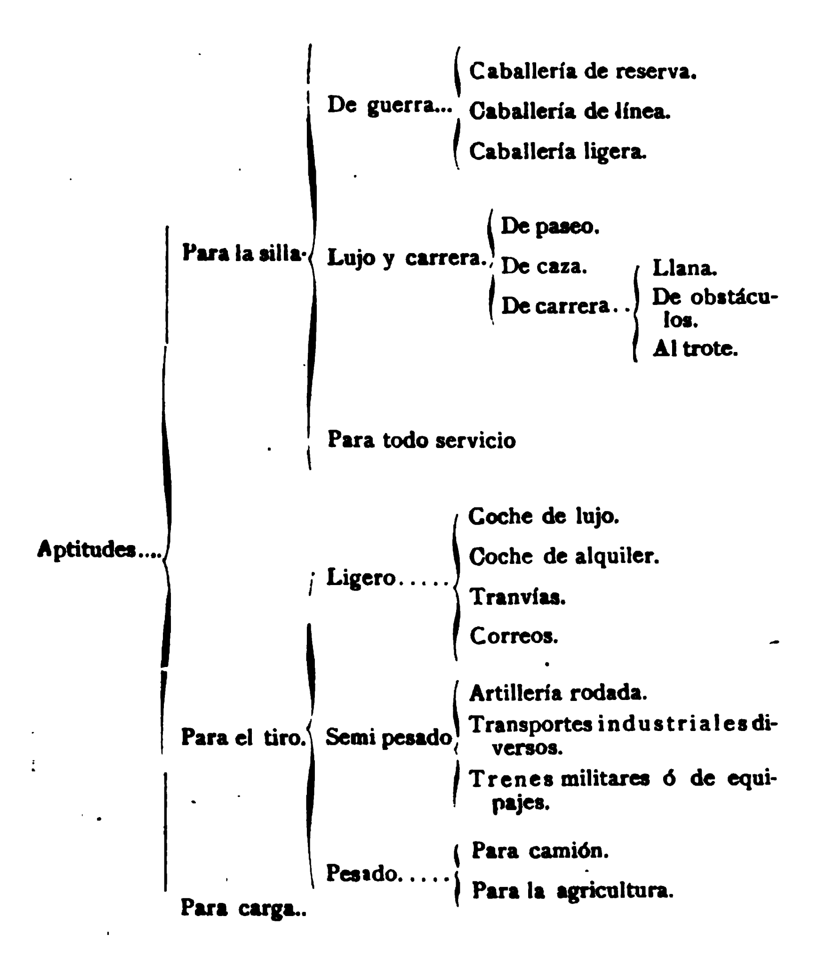
Es verdad que hay caballos aptos para proporcionar gran rendimiento kilogramétrico, pero dicho rendimiento puede alcanzarse de diversas maneras. Unos exteriorizan su poder instantáneamente, otros por el contrario caminan desarrollando su fuerza constantemente.

Representación gráfica.—Baron se vale para hacer comprender esto, de las siguientes comparaciones. Toma un tipo medio apto para combinar la fuerza y la velocidad, de el deriva dos orientaciones una representando la fuerza, otra la velocidad. Influyen en ambas el tiempo y el espacio, y sus efectos se manifiestan repentinamente, como una explosión, como el golpe de un martillo; ó gradualmente, como quien aprieta con unas tenazas, es decir una acción constante y sostenida, en cuanto hace á la fuerza. Por lo que respecta á la velocidad, la traslación puede ser efecto de rápidos movimientos de miembros como el ratón ó de menor número, pero más amplios, abarcando mucho terreno como el avestruz.



La selección fija las conquistas de la gimnástica funcional, produciendo los diversos tipos de aptitudes que el hombre elige y adapta según sus designios.

La clasificación de aptitudes.—Se han dado muchas clasificaciones de aptitudes pero nosotros sin discutir ninguna, damos como más aceptable la siguiente:



Exiten dos tendencias. Los hipófilos ingleses exageran la especialización hasta en el nombre, creando el caballo de carrera el ***hunters***, el ***steeple chase*** para la caza, los ***park-hacks*** para los hombres de peso, los ***hacks*** ó ***road-sters*** para la ostentación en en el paseo, los ***cobs*** y ***poneys*** para los niños, los ***chargers*** caballos de oficial y entre los de tiro, los ***cart-horse***, los hackney, los ***coach-horse*** caballos de coche y cien otras denominaciones. Mientras que los americanos del norte como más prácticos. procuran una adaptación geueral mixta que permita su utilización

para varios servicios, sosteniendo tan solo las líneas generales de su estática y su dinámica como distintivos.

Condiciones de los caballos según el destino.— Para la silla se requieren caballos de alzada, longilíneos, de cabeza pequeña, cruz alta, rodillas y corvejones amplios, con ángulos articulares de unos 45.° para que el trote sea uniforme y agradable. En una palabra la *alegría* ó expresión, el poco peso y la ligereza resultante de una adecuada gimnástica del aparato locomotor, serán la característica del caballo de silla.

Al considerar las condiciones del caballo de silla conviene averiguar la manera como se trasladan los animales, porque la velocidad es obtenida de dos formas distintas, por la frecuencia en el movimiento de los miembros ó por la amplitud de los mismos dando lugar al tipo repetitivo y al tipo ampliativo.

Si bien estos caracteres son favorables, en general el caballo de silla, debe ser considerado bajo el punto de vista del servicio á que lo destinamos.

Así, se deberán establecer, como hemos indicado, importantes diferencias entre el caballo de paseo y el de guerra y aun en estos últimos habrán de seleccionarse los que se destinan al soldado y los de generales, jefes y oficiales en razón á la misión especial que cada uno tiene asignada.

El caballo de guerra.—El caballo de guerra en general, debe poseer resistencia extraordinaria para soportar las marchas forzadas, las irregularidades de la alimentación y la carencia ó disminución de los cuidados que constituyen el régimen higiénico en tiempo de paz. Vigor, inteligencia y docilidad serán la característica del caballo de guerra. Debe dar en todo momento el esfuerzo que se le pide, obedecer exactamente á la dirección que le impone el jinete por medio de sus riendas y aun á la voz de mando.

Su educación será completa infundiéndole valor é intrepidez para salvar obstáculos, escuchar el estruendo del cañón, vadear rios y cienagas, contemplar impasible el fuego, el polvo y la sangre.

Los generales, jefes y oficiales, necesitan caballos de mayor alzada para vigilar las tropas de su mando y para que estas distingan las órdenes de los jefes.

El constante movimiento de los jefes y oficiales, obliga á que estos monten caballos de gran fondo y rápidos á fin de recibir y transmitir inmediatamente las órdenes, vigilar el escuadrón, etc.

El caballo de paseo.—Constituye su principal mérito lo conformación irreprochable, el estar educado convenientemente y hasta poseer el color impuesto por la moda.

Trátase de caballos que á su gallardía deben unir movimientos cadenciosos, inteligencia y obedecer inmediatamente. Algunos caballos bien educados llevan en vez de la clásica rienda dos delgados hilos de seda. Esto demuestras las condiciones del *profesor*.

El caballo de caza.—Fondo extraordinario, seguridad en la marcha, rapidez de movimiento, educación excelente en pista plana y de *esteeple chase*. Para perseguir con exito las *piesas* debe correr como ellas y resistir más que ellas. Los ingleses han llegado al tipo Hunter.

De los caballos de carrera, de andadura y trotadores nos hemos ocupado ya.

Los caballos de tiro ligero deberán ser mediolíneos y aun longilíneos, elegantes y bien educados; los de tiro semi-pesado con tendencia á brevilíneos y los de tiro pesado netamente brevilíneos, robustos y gradativos.

El caballo agrícola.—Dicen muchos que no hay caballo *agrícola*, que es un error y hasta un abuso tecnológico denominar así á ningún équido.

No vamos á romper ni una caña en este pleito, pero reconocemos desde luego que admitiéndose como se admite dentro del caballo de silla, el caballo de carrera, el de paseo, el de caza, etcétera, y entre los de tiro, el artillero, el cervecero y el correo, no vemos tan grave falta el llamar agrícola al caballo de tiro semi-pesado, utilizado para las faenas agrícolas, máxime debiendo reunir este tipo de motores, conformación adecuada y una especial educación.

No vamos á tratar aquí del problema del trabajo agrícola y de los animales preferibles económicamente considerado, sino tan solo de una de sus fases prácticas.

Las yeguas de vientre pueden atender muy bien á todas las faenas campestres. Requieren más atención, mejor trato y una alimentación más sana; pero en cambio, su amortización es rápida por sus productos; pasando al cabo de poco á ser capital redimido que sigue rindiendo buena utilidad.

La importancia de producirlos es grande porque en medio de la crisis que atraviesa esta rama de la riqueza, solo se vé un asomo de esperanza que sirve de contrapeso á la total ruina, en la acción individual del pequeño propietario ó del colono.

El trabajo de la tierra por medio de la yegua de vientre, que bien tratada nos da además de su dinamismo, su progenie, es muy racional: es por esa vía como se podría hacer todavía mucho en España, para poder impulsar una rama tan olvidada de nuestra riqueza.

El clima, español aun en las regiones frías, se presta bien á la producción caballar en esta forma.

Pudieran los labradores, propietarios ó colonos orientarse para producir en cada comarca ó región determinados tipos, con arreglo á su clima del que dependen las condiciones étnicas de sus razas y la exuberancia vegetativa á que se refiere la riqueza alimenticia.

Los tipos de lujo, carrera y tiro ligero de razas muy especializadas, delicadas, muy exigentes y dificultosas, son de importación extranjera y solo algunas privilegiadas yeguadas, produ-

cen contados ejemplares, no basta el aliciente de su gran precio para fomentarlos. Los militares y de tiro pesado, pueden considerarse en el mismo caso.

Así, reconocemos en España tres principales zonas, cálida, templada y fria: á cada una de las cuales se asigna un tipo caballar. Por ejemplo, se podrían producir tipos finos en las zonas cálidas, de guerra y tiro pesado en las templadas y los de menor alzada en las frías.

Para ello convendría que los sementales del Estado, corporaciones y particulares, tendieran á ello con buena organización, para elegir aquellos tipos más en harmonía con el ganado que le es propio.

CAPITULO XX

Fuerza animal

Evolución.—En el tiempo y en el espacio varian, señalando las principales etapas de la historia de la humanidad, los medios de que se ha servido el hombre para extender sus actividades.

La familia, la asociación, el esclavo, el siervo, y el obrero han sido los poderosos recursos de que ha echado mano, dentro del género *homo*.

El buey, el asno, el caballo, los varios animales domésticos, los híbridos representan sus auxiliares en la escala zoológica.

El aire, el agua, el calor, la electricidad le dan su tributo cósmico.

Las cuestiones sociales, han planteado los problemas referentes al auxilio mútuo, produciendo las leyes, más ó menos perfectas, porque se rijen los pueblos modernos. Bajo el influjo civilizador, el valor del *hombre* ha ido creciendo y su trabajo se ha hecho anti-económico cuando puede ser sustituido.

El trabajo de los animales, vino á iniciar la redención del esclavo, y al correr de los tiempos nos lleva á emancipar á aquellos en propio provecho, por cuanto las máquinas son más potentes, más dociles y más productivas.

La evolución de la fuerza es la historia del hombre. Desde el antropófago que *caza* á su semejante hasta el acorazado que destruye todo lo que se le opone, han transcurrido miriadas de año, pero no hay diferencia moral. ¡Ha llenado la humanidad con arroyos de sangre el camino de su redención, pero cuan léjos de ella está! Sigue el hombre siendo esclavo del hombre, sin haber conseguido más que ampliar sus recursos por medio de máquinas poderosas cuyo automatismo es siempre relativo

sin la vigilancia humana. El látigo del negrero, pasó á ser la fusta del mayoral, el freno del maquinista, la rueda del *chaufeur*, pero siempre el hombre secundario, obedeciendo las órdenes y dirigiendo el motor. Es cuestión de nombre, de formas sociales, pero en el fondo siempre lo mismo.

La Sociología y la Mecánica, señalan las condiciones del trabajo humano y de las complejas máquinas modernas; la Zootécnia tiene en su programa el estudio de la fuerza, como *producto* de las funciones de transformación que realizan los animales en el orden dinámico en este caso, como en el material en otros.

Servicios del caballo —Uno de los primeros servidores del hombre fué el caballo, según demuestra la historia y la paleontología, que señala en sus yacimientos los restos mezclados de ambos, en bien remotas y primitivas épocas.

Conocemos en la historia de la conquista de América, el papel decisivo que representaron unos pocos caballos, pero solo adivinamos el efecto de este animal en función de guerra, en los pueblos primitivos.

No queremos, ni es de este lugar, entrar en disquisiciones acerca de la influencia de los éxitos de las armas en la marcha de la civilización. Unas veces parece la fortuna guerrera llevar la antorcha del progreso; otras, por el contrario, han señalado las irrupciones y conquistas, un marcado retroceso. En uno y otro caso, el caballo fué parte integrante del ejercicio de las armas. «Donde pone sus cascos el caballo de Atila, no brota la hierba.»

Podemos no obstante decir con verdadero sentido práctico que la conquista del caballo fué un gran paso civilizador.

El caballo en la historia tiene un preminente lugar y sin llegar á las exageraciones de Nerón y Calígula, nombrando cónsules á sus monturas, siempre les vemos ocupar un lugar distinguido aun en las mitología griega y romana.

Lleva consigo la idea del caballo algo de grandioso, y ved en el arte que la estatua ecuestre se dedica á representar reyes, magnates, conquistadores...... Aun en los tiempos modernos, vereis la idea de dominio, de autoridad, de conquista expresada por el hombre á caballo. El rey, el general, el héroe, parecen más grandes, más en su centro, á caballo.

Fase económica.—Hánse significado dos escuelas que podremos llamar la Mecánica y la Biológica, hoy en el periodo algido de la lucha. La máquina, el animal, ¿cual de ellos es económicamente preferible?

Teóricamente, se ha dicho, que el animal aprovecha mejor las calorías del alimento que las máquinas de vapor las de la hulla; prácticamente sucede, que el perfeccionamiento de los animales y su alimentación es muy lento, mientras que los adelantos de la mecánica y la química son de gran avance.

Entendemos que la máquina animal es más perfecta que la salida de nuestros talleres; sus funciones se equilibran de un

modo automático: tiene depuradores para eliminación de sobrantes; acumuladores para reparar insuficiencias temporales y recoger escesos; compensadores y reguladores para sostener el equilibrio, acelerar, detener el movimiento: contadores para regular el trabajo y computar el gasto, etc. La misma autofágia, sostiene los paréntesis de escasez. Antes de que surja el agotamiento aparece la lentitud, el cansancio, la enfermedad que avisa la necesidad de reposo ó reparación.

En una palabra, el animal máquina, obedece como las mecánicas, las leyes de la economía y la física. Tiene *su gasto* representado por la alimentación, que puede ser decrecimiento, de engorde produccion etc. Ofrece su *producto dinámico* y conserva su potencia y su valor, si las renovaciones pueden hacerse en casa es decir, mientras hay equilibrio entre el *gasto y el producto*. Cuando no se sostiene la ecuación y hay pérdida, no existe aplicación económica y debe *fundirse* para fabricar otra nueva.

La vida de las máquinas animales es bastante larga, cuidándolas y distinguiendo cuando se entorpecen por causas accidentales de fácil remedio ó cuando por la mala constitución, desgaste ó accidente se requiere el cambio total.

Respecto á la verdadera fase económica se ha dicho que extriba en la cuantía del aprovechamiento calorígeno.

Los antiguos zootecnistas señalaban un rendimiento dinámico del 10, el 25 y hasta el 50 % para los motores animales, mientras que á la máquina se asignaba del 6 al 12 % á lo más.

Siendo esto así y mientras se sostuviera esa relación, pudieran creerse más económicos los animales, que las máquinas, pero prácticamente sucede lo contrario.

El alimento térmico es de menos precio que el biológico. La funcionalidad animal reclama alternativas de trabajo y descanso. La naturaleza produce, dirigida pero no dominada, animales dentro de moldes poco variables.

Si se pudieran fabricar caballos de tamaño y forma apropósito, con poderosos estómagos, que no descansaran cuando fueran necesarios y durmieran cuando conviniera.... En trabajos continuos ó de grandes fuerzas la necesidad de relevos y formación de brigadas lleva consigo mucho fárrago de dificultades, por eso es aquí donde primero ataca la mecánica.

La Zootecnia ó la fundición?—Dentro de la lucha entre la mecánica y la biología ya no se busca mejor adaptación; ni aún su menor coste, sino que se llega á la facilidad y comodidad de las reservas.

Los adelantos que tan rápidamente se suceden en la tracción mecánica han hecho mella en los hombres que se ocupan de agricultura y Zootecnia, planteando el problema de la *sustitución completa*, del animal por la máquina.

Entendemos que ese porvenir, si llega, está lejano y que el campo mecánico ha de orientarse de manera muy diferente para lograr más ventajas de las conquistadas en la primera etapa.

En verdad que no es pequeño el terreno conquistado con las máquinas de vapor en la tracción ferroviaria; con la electricidad en los tranvías; con la locomovil en la agricultura; con la bicicleta y el automovil en el transporte; pero de eso á desterrar por completo el caballo y sus similares hay gran distancia.

No cede el campo tan facilmente el *noble bruto*, en las artes de la guerra. Aun podemos conceder ventajas para el arrastre de la artillería pesada, pero la caballería, ese nervio de la guerra, ha de necesitar por mucho tiempo sangre que mezclar á los rios de sangre humana que vierte.

No es tan solo una impresión estética la que causa un regimiento de caballería. No es solo el recuerdo de la descripción de Victor Hugo, en la cual parece que se ven avanzar los regimientos retemblando la tierra bajo sus ferreos cascos.

Ved aquellos hombres precipitados en Waterloó por un despeñadero. Es la masa ciega, llevando con impetu, al hombre á destruir ó estrellarse. Mueve á la voz de mando el regimiento y entra en el torbellino de la batalla, para producir el choque, del cual saldrán los dos enemigos pulverizados, pero se habrá conseguido el efecto propuesto; aumentar los horrores del cuadro, crear la nota que puede decidir por unos ó por otros el choque; dar la voz de la victoria para unos, de la destrucción y la muer- para otros. Comprendemos que apesar de todos los adelantos una carga de caballería pueda hoy ser el factor decisivo de la victoria de un ejército, pero no podemoscomprender eso mismo de un cuerpo de automóviles ó ciclistas.

Y no es solo el momento *espasmódico* podemos decir, de una decisiva carga, el servicio que la caballería puede hacer en la guerra: es algo más; es la vida de campamento, el servicio del ejercito, los reconocimientos, las escaramuzas, las persecuciones, los cien incidentes de la guerra que nada como la acción personal puede atender y al decir acción personal, suponemos al soldado completado con su inseparable caballo. Acaso un agotado ciclista puede dar energías para su máquina y el ataque ó defensa necesarios? No. El caballo tiene sus fuerzas á disposición del ginete y deja á este la libertad de su pensamiento y de su acción, tan necesarias en los peligrosos trances.

Hay también otra serie de consideraciones que no son desatendibles. El contingente en pie de paz varía mucho del de guerra. Las cinco ó seis primeras naciones necesitan dos millones de caballos para sus ejércitos en pie de guerra. ¿Cómo suplirlos con las máquinas? Hoy bien que mal, la diseminación caballar en el campo, significa una fuente latente de energía disponible en caso necesario. En otro caso ¿que de talleres, que de hierro, que de gasolina ó elementos análogos harían falta?

La ubicuidad de los elementos organógenos, hacen que por todas partes haya oxígeno, hidrógeno y nitrógeno. El campo, es el taller que los forja, el que los combina. El agricultor es el mecánico que los produce; así que por todas partes hay máquinas

animales, talleres de reparación y depósitos *de gasolina* alimenticia. Luego la acción directriz queda reducida á organizar y concentrar los recursos propios de cada región, en forma asequible para circunstancias excepcionales ó en marcha normal y corriente.

Por eso decimos que tardará mucho, á ser posible, la anulación del caballo como elemento de guerra y como auxiliar de la agricultura y de la industria.

Veamos por otros derroteros.

La gran agricultura puede prescindir en mucho de la tracción animal, la máquina encuentra natural aplicación en las grandes prácticas; pero el motor agrícola trasportable á todos los egidos, adaptable á todos los terrenos, preferible para muchos detalles es el motor animal. Es, por tanto, este el recurso del pequeño propietario, del colono que trabaja y cuida sus tierras por medio de un motor que le produce un ingreso (cria) y que puede reponer por sus medios. Esta es precisamente una de las funciones principales del cultivo de tierras, combinado con la cria caballar. Producirse cada labrador sus *máquinas* y su *gasolina*, por la cria y los pastos; y si solo para el ejército se necesitan por millones los caballos; quieren decirnos para el servicio agrícola *universal*, las máquinas que se necesitarian, el hierro, talleres y gasolina que habrían de diseminarse por todo el ambiente del planeta?

Desechen los criadores su temor y crean que todavia queda espacio y campo para las actividades que desplieguen. Vean lo que hoy está sucediendo.

Mientras el *auto* avanza y el camión de 5000 kilos á 14 kilómetros hora, hacen sus pruebas prácticas, el caballo de arrastre ligero y pesado, el percherón, está en tal prosperidad que los buenos tipos se los quitan de las manos á los criadores y no van á las ferias.

Como esplicar ese fenómeno ¿Será solo efecto del reclamo?

Por una parte cuantos tienen, se sirven, viven ó aman, con, de, en, por, sin, sobre, el caballo, reciben la invitación de la unión Hippica de Francia para constituir una importante sociedad de defensa.

Le Baron Teil de Halvet y otros muchos, derrochan sus esfuerzos y actividades en pro de la más bella conquista del hombre, según la frase de Buffón. Los Sports hípicos se realzan y multiplican. Por otra, se vé el hecho paradóxico de que grandes criadores, altos empleados, los mismos nobles, cuyos intereses en la cria caballar son evidentes, usan y abusan del auto.

Es que uno y otro giran en ésfera muy distinta. La vida moderna borra la palabra distancia y para ello, es insuficiente el antiguo complemento. Ya no le basta al hombre endosarse cuatro patas suplementarias, que le corran sus diez, veinte ó cien kilómetros en unas pocas horas. Necesita las alas del pájaro para reirse de los accidentes de la topografía, de los rios y de los mares,

¡Qué el auto! Es el globo, su aspiración y mañaua quien sabe si este mismo le parecerá lento y los sueños de Julio Verne seran realidades!!!

Mientras tanto, el hecho es que los buenos caballos de día en día valen más, lo que se compagina mal con la decadencia de sus aplicaciones, y que las naciones se preocupan cada vez con más ahinco, de la mejora caballar, alcanzando precios fabulosos los buenos reproductores.

Hay que buscar la defensa en la perfección de los motores y en el fomento de su producción económica.

Separemos cuanto señala un paso atrás, busquemos bien los caracteres típicos de los reproductores; dirijamos por el trabajo las aptitudes; fomentemos el desarrollo por el abrigo, el cuidado y la alimentación; dirijamos todos los esfuerzos, bajo un plan racional, á conseguir la mayor suma de perfecciones posibles.

Lento es el caminó, pero después de todo, buscar la mina y explotar el mineral; disponer el combustible; conducir, fundir, trabajar el metal bruto; refinar, modelar, montar y afinar el mecanismo..... acaso no es también lento y complicado? Quien carezca de la virtud de la constancia no podrá prometerse triunfos en Zootecnia.

Es la gimnástica función importante en la Zootecnia y puede tomarse como tipo la del aparato locomotor. La inervación, la circulación arterial (activa) y la de retorno se influencian de momento y al persistir, llevando su influencia al rimo cardiaco respiratorio este se adapta cada vez mejor á la especialización, el músculo se hipertrófia los mismos huesos se hacen más fuertes, lográndose con todo ello modificaciones fisiológicas y orgánicas que revisten cierta importancia y que al ser fijadas y trasmitidas, dan origen á razas cada vez más perfecionadas y aptas para sus diversas adaptaciones económicas que son los puntos de mira del trabajo selectivo y educador que han producido esos tipos tan opuestos, como son el caballo de carreras y el de tiro pesado.

CAPÍTULO XXI

Estática de los équidos.—Son motores y pueden ser apreciados en conjunto, en detalle ó en funciones. La Zoología, la Morfología, la Zootecnia, en fin; nos dan la norma de la especie, la raza, el individuo diciéndonos su conformación, peso, alzada, sangre, adaptación, etc.

La Anatomía, nos detalla los secretos de su organización señalando y enumerando sus diversas partes, aparatos, sistemas,

etcétera. Por ella sabemos que sobre una armadura de resistencia, que forma el esqueleto cuyo eje es la columua vertebral, se hallan dispuestas las partes blandas. Constituyen estas los órganos dispuestos para el trabajo fisiológico, cada uno de los cuales tiene su especial misión más ó menos conocida. Las arterias y venas responden al objeto de llevar y depurar los líquidos vitales; los nervios distribuyen las corrientes escitadoras; los músculos y tendones son los medios mecánicos: todo ello recubierto y protegido por el tejido adiposo, mucosas, piel y sus producciones.


SOBRESI Ó REMETIDO DE BRAZOS

No fuera posible hacer aquí un examen detenido de todo, ni aún limitado al caballo; pertenece á otro orden de estudio.

Importante todo para la vida y funciones propias ó económicas prácticamente lo que conviene no es como sea ó como se llame, sino que *sea* y esto se aprecia por la con formación y la integridad, circunstancias que se estiman por los datos que la ciencia y la experiencia dan y se comprueban á diario por los encargados del servicio, los dueños y los profesionales; legalizándose cuando hace al caso por las reseñas y reconocimientos.

Cuanto compete á la Ciencia veterinaria podría tener aquí cabida con relación á los équidos; más la Anatomía, la Fisiologia, la Patología, etc., etc., tienen sus esferas de acción propias y no es posible reducirlas á capítulos de Equicultura. Hemos procurado en algunas cuestiones hacer pequeños resúmenes de carácter práctico y aun valernos de algunos esquemas, más esos detalles ligeros demandan consultas amplias, en las obras especiales, para aquellos que deben completar sus conocimientos.

PLANTADO DE DELANTE Ó DELANTERO

Dedicamos alguna mayor atención á dos cuestiones que se relacionan muy directamente con estos estudios.

Aplomos.—La idea de ***aplomos*** entraña primero la de estabilidad y luego la de disposición más ó menos adecuada para el desplazamiento del animal, dándonos además la norma para predecir acerca de la duración de la máquina.

Cada animal, y nos referimos principalmente al caballo dada su conformación especial


APLOMO PERFECTO
(LATERAL)

representa un edificio orgánico compuesto de *cimientos visibles*, *columnas* y *entablamento*.

Los cimientos visibles están representados por el dedo y sobre todo por el casco y partes en él contenidas. Acerca de él, se ha hablado en páginas anteriores.

Las columnas, que por su longitud y grosor han sido asimiladas á las construidas para los edificios en consonancia con el estilo arquitectónico, deben ser como para aquellos, sólidas y verticales las anteriores puesto que son de sostén; perfectamente dispuestas las posteriores para realizar el impulso en consonancia con la naturaleza ó género de servicios que se demanden al animal. Como los miembros posteriores son columnas articuladas en el corvejón, se hallan también sujetas á ciertas leyes de mecánica que se refieren principalmente á la mayor ó menor separación de las mismas entre si y en relación con las anteriores.

La dirección divergente hacia adelante y hacia atrás de los miembros respectivos confiere gran estabilidad, y se sacrifica como es natural la facultad motriz de los animales; y sobre todo la velocidad. Así se procede en las construciones; ampliando ó ensanchando la base á medida que el edificio es más elevado. Latorre Eiffel, suponiendo que hubiese sido posible construirla al revés, hubiera tenido menos base y mayor movilidad, pero como precisamente se buscó lo contrario, ampliose considerablemente la base.

Pueden definirse los aplomos diciendo que, representan la buena dirección de los miembros para soportar convenientemente el peso del cuerpo y favorecer la marcha ó movimientos del animal.

Se suelen dividir en regulares é irregulares según satisfagan ó no las condiciones precedentes.

Para estudiar los aplomos se requiere que el animal esté perfectamente *cuadrado* y el concurso de una plomada, si bien el ojo del práctico descubre las irregularidades que puedan presentarse.

Colocado el hilo de la plomada, en la punta de la espalda, el otro extremo debe encontrarse á unos 8 ó 10 centimetros de las lumbres.

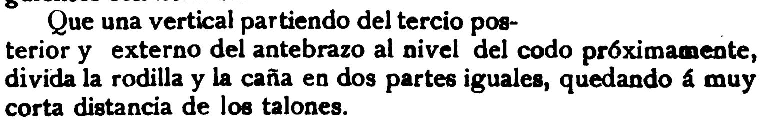

CORVO

Si se separa más, el caballo *está sobre sí* y cuando es menor de 10 centímetros ó nula

la distancia que media entre la parte anterior del casco y la plomada, se dice que el caballo se *planta muy delante*.

Estos dos defectos dan lugar, cómo es natural, á resultados muy diferentes; en el primero los miembros reciben en malas condiciones para soportarle el peso del cuerpo, se fatigan, tropiezan con los menores obstáculos, carecen los animales de estabilidad y constituyen un peligro, sobre todo si son animales de silla.

Cuando el animal es *delantero*, se encuentran recargados los miembros posteriores, las marchas son lentas, el apoyo del casco irregular, verificándose sobre todo en los talones que padecen mucho y la tirantez de los tendones flexores es anormal.



TRASCORVO

Lateralmente los aplomos de las extremidades anteriores deben satisfacer las siguientes condiciones.

Que una vertical partiendo del tercio posterior y externo del antebrazo al nivel del codo próximamente, divida la rodilla y la caña en dos partes iguales, quedando á muy corta distancia de los talones.

Si la rodilla está muy delante de ésta linea, el animal es *bracicorto ó corvo*, y cuando, por el contrario, está detrás de ella origina el llamado *trascorvo*.

El defecto de bracicorco es congénito y el de *corvo* adquirido bajo la doble influencia de la edad y del trabajo.



ESTAQUILLADO

Cuando dicha línea vertical toca en los talones, origina el animal *estaquillado ó derecho sobre sus menudillos*; la solidez en este caso es grande, pero las reacciones duras y molestas para el jinete, En general acusa ruina de las extremidades.

Si la linea se separa mucho de los talones, el caballo se denomina *largo de cuartillas*. Las reacciones entonces, son muy agradables, pero es á costa de la velocidad de la marcha y del buen juego del aparato suspensor del menudillo.

Una vertical en la parte más estrecha y anterior del antebrazo, debe dividir en dos partes iguales el resto de la extremidad.

Al quedar, la extremidad, dentro de la referida línea, da lugar al *cerrado de delante* y en el caso contrario al *abierto de delante*. En el primero, disminuye la base de sustentación y se lesionan los miembros con gran facilidad. En el segundo, aumenta dicha base á lo cual acom-


LARGO DE CUARTILLAS

paña frecuentemente un amplia cavidad torácica, pero la marcha es poco rápida.

Las lumbres pueden quedar hacía fuera ó hacia dentro del dicha línea originando el *isquierdo* y el *estevado*.

Cuando las rodillas se separan hacia fuera de la línea de aplomo, el animal se llama ***hueco de rodillas*** y en caso contrario ***rodillas boyunas*** ó zambo.

Los aplomos de los miembros posteriores ofrecen también algunas particularidades.

La línea vertical que partiendo de la punta de las nalgas, pasa por la punta del corvejón y divide la caña en dos partes, terminando en suelo á corta distancia de los talones, representa el aplomo regular.

Al quedar la línea muy detrás de los talones el caballo está ***sobre sí de atrás***, y cuando por el contraio, la línea pasa dejando detrás la punta del corvejón y el resto de la extremidad, terminando en las lumbres ó delante de ellas, da lugar al ***plantado de atrás***.

Cuando los radios inferiores son dirijidos hacía dentro, el animal es ***cerrado de atrás*** y el caso contrario se denomina, ***hueco de atrás***.

El primer defecto es acompañado de corvejones poco amplios y en general de falta de energía del tren posterior. El ***hueco de atrás***, dificulta los movimientos, pero existen ciertas razas que caminan bien y sobre todo, para las yeguas de vientre constituye una belleza.

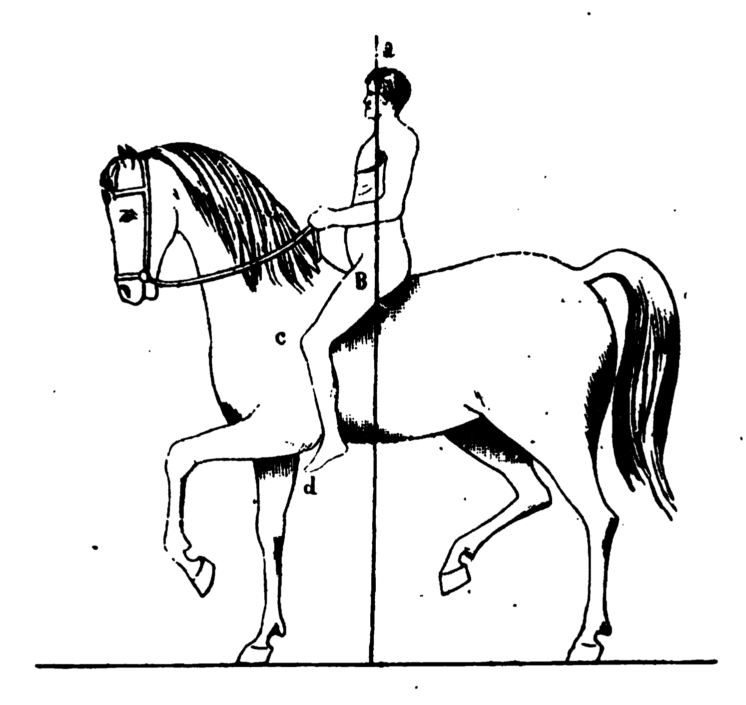
Centro de gravedad del caballo.—La máquina animal como todas, tiene su centro de gravedad, «punto por el cual pasa la resultante de las acciones de la gravedad sobre la masa en todas sus posiciones».


APLOMO PERFECTO
(DE FRENTE)

Cuando se trata de cuerpos de forma regular es muy fácil determinarlo, bastan unas cuantas nociones de geometría. Al tratarse de cuerpos vivos, formados de tejidos de diferente naturaleza, agrupados de modo especial que dan forma irregular á los animales, como estos órganos se desituan con facilidad, en constante movimiento por sus misiones especiales, la dificultad sube de punto y solo recurriendo á ingeniosas experiencias, se ha podido

llegar á determinarlo en el caballo. Si el centro de gravedad está en equilibrio, el cuerpo lo estará necesariamente y este dato es de importancia para comprender y estudiar las marchas, pues hay que tener presente, que el centro de gravedad ocupa siempre la misma posición, cualquiera que sea la dirección del cuerpo, como acertadamente lo ha expresado Basin.

Con el nombre de ***base de sustentación***, se conoce el cuadrilátero que puede trazarse en el terreno, tomando como límite los puntos de apoyo de las extremidades; y se denomina ***línea

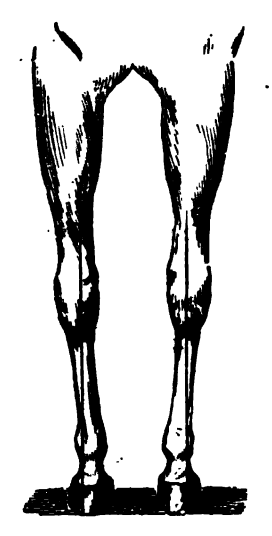


POSICIÓN DEL HOMBRE Á CABALLO

de gravitación*** á aquella vertical que partiendo del espacio, pasa por el centro de gravedad y termina en el suelo.

Los primeros autores que se ocuparon de esto, colocaban el centro de gravedad hacía la mitad del tronco y en el centro geométrico de la base de sustentación.

Después, otros dijeron, que si bien las extremidades eran suficientes para sostener en equilibro la masa que directamente gravita sobre ellas, la cabeza y el cuello, representan un peso considerable, que no es equilibrado por peso alguno en el tercio posterior, así es que el centro de gravedad debía considerarse situado más próximo á las extremidades anteriores que á la- posteriores, ó sea á los dos tercios anteriores de la base de sustentación. Esta opinión fué defendida por Baudement y es más



CERRADO DE DELANTE

aceptable que la anterior, puesto que hoy se considera colocado el centro de gravedad en la intersección de dos líneas, una vertical que pasa un poco por detrás del apéndice xifoides y termina en el cuarto anterior de la base de sustentación, y otra horizontal que parte al nivel de la articulación escápulo humeral.

Las variaciones del centro de gravedad tienen que ser bastante amplias y en relación con la dirección, longitud y volúmen del cuello y cabeza principalmente.

Sería muy largo dar á conocer las curiosas experiencias de Morris y Boucher, por eso nos limitamos á consignar que dichos señores comprobaron que elevando la cabeza del animal se recarga el tercio posterior próximamente 10 kilogramos y bajándola á la altura del pecho, se recarga en otros 10 kilógramos el tercio anterior. Un hombre de 64 kilógramos colocado á caballo en buena posición, hace gravitar 23 kilogramos, sobre el tercio posterior y 41 sobre el anterior. Si se sostiene completamente sobre los estribos, recarga en 12 kilógramos las extremidades anteriores.

CAPITULO XXII

Dinamotecnia

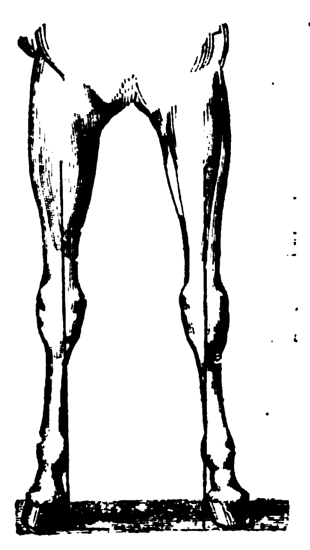
Desarrollo de la fuerza en el animal.—Según hemos dicho, toda fuerza viva es un modo de manifestación de la universal, como todo ser es una partícula del Cosmos.

Recalcamos la idea de que no hay, no puede haber multiplicación, sino adaptación, transformación, acúmulo de fuerza en un momento ó lugar determinado.

La manifestación energética del animal es el esfuerzo muscular que depende de la energía fisiológica á quien provee la alimentación y dirige el sistema nervioso. Son circunstancias concomitantes la estática, la plástica, las condiciones todas que concurren en el individuo activo por un lado, las que se refieren á la forma y dirección del trabajo por otro. Siendo tantos los factores, á su complexidad, se unen las variabilidades del momento.

Ni todas las razas son iguales, ni todos los individuos pueden serlo, ni aun estos mismos están en todos los momentos en igualdad de condiciones.

Fatalmente el animal ejerce sus actividades, más ó menos especializadas, mejor ó peor dirigidas, para que puedan ser aprovechadas por el hombre. Este debe cuidar en todo tiempo y á cada momento, dél estado de su motor, de la regularización de su fuerza impulsiva y del funcionamiento de sus transmisiones; de modo que el técnico-conductor requiere una primera atención que suele pasar desapercibida.



ABIERTO DE DELANTE

Conceptos mecánicos.—Toda función dinámica se rige por dos antítesis, potencia y resistencia por una parte, fuerza y velocidad por otra. En Zootecnia á la noción resistencia, debe sumarse la parte muerta, la autotracción, que el animal necesita para el traslado de su masa, de modo que en trabajo económico sólo podrá dar el sobrante. Por eso, no siempre los caballos grandes son los mejores, y en ciertos cruzamientos, se ha procurado, por el contrario, aligerar los productos.



SOBRE SU TERCIO POSTERIOR

En cuanto á la ley mecánica de que lo que se gana en fuerza se pierde en velocidad y viceversa, no debe tomarse al pie de la letra, zootécnicamente hablando, sin que dudemos de su eficacia.

Welker formuló una ley según la cual el volúmen es función cúbica y la fuerza es cuadrada, de modo que no siempre el volúmen favorecería la fuerza y menos la velocidad, por el mayor gasto autógeno y la menor adaptación.

Conceptos energéticos.—En Zootecnia hay que contar con la máquina dentro de sus variaciones étnicas, individuales y ocasionales y estas condiciones se expresan con los conceptos *Sangre*, *Fondo*, *Desenvolvimiento*, que corresponden á los

términos *Expresión. Expulsión. Evolución.* La primera señala un concepto de vivacidad, influyendo en todo aquello que requiere velocidad. La segunda es análoga á fuerza, y por tanto se refiere á la resistencia y la última parece ser cuestión de oportunidad y se refiere á la adaptación profesional del momento.

En todo caso, la vivacidad, la resistencia y la adaptación, forman las características del trabajo individual en las que influyen primero la raza, segundo la educación y tercero el cuidado. De una feliz aplicación pueden resultar grandes diferencias que á veces, parecen inexplicables. Por esto en Zootecnia el cuidado en el detalle puede dar una gran suma en el conjunto y una misma raza y á veces un mismo individuo dan resultados contrarios por olvidar algún detalle, el conductor, el atalaje, la higiene.....

Potencial biológico.—Se ha pretendido explicar de cien maneras, el modo del movimiento de los animales.

La teoría del ciclo de Sadi Carnot acerca de los motores térmicos es inaplicable á la potencia muscular. En el organismo no hay caida útil. Las diferencias térmicas en los animales en trabajo pueden ser dos á tres grados como máximun, que no son suficientes para alcanzar rendimiento dinámico.

Descartada la teoría dinamo-térmica se acudió á la electro dinámica ingeniosamente completada por Imbert, quedando apesar de ello, importantes lagunas que la hacen inaceptable.

Las contracciones y elasticidad muscular, dieron margen á Chauveau para establecer relaciones de transformación térmica y dinámica. Vaga como es esta teoría ha quedado imperante á falta de otra mejor.

Teoría glucogénica explosiva.—Conocido el papel del glucógeno muscular cuya transformación se conceptúa hoy en fisiología, como la fuente calorígena y dinámica en el animal, vamos á intentar relacionarlo con el origen dinámico de la fuerza animal.

Martinez Baselga, en su notable obra de Fisiología integral, sienta unas conclusiones que nos sirven á maravilla, para facilitar la comprensión del fenómeno interpretado según nuestro modo de ver.

En dicha obra plantea la cuestión con la pregunta ¿Porqué se acorta el músculo? Véase su manera de contestar.

«Los histólogos representan la fibra muscular en el reposo así:



Si á esta fibra la excitamos con una corriente galvánica, adquiere otra forma, ingurgitándose los discos claros. Como éstos aumentan su diámetro transversal, formando ondulaciones en las

aristas de la fibra, y estas ondulaciones son muy pronunciadas, coincidiendo con la forma achatada de los otros discos, queda explicada la contracción, que no es en zig-zac, como se creía sino en esta forma:



Antes se decía que á cada contracción, se verificaban inflexiones de los hacecillos primitivos de los músculos y hasta se citaban hechos experimentales como el de examinar los músculos del viente de la rana que por su poco expesor puedan ser apreciados en el microscopio. La contracción producía según muchos, una especie de *zig-zac*.

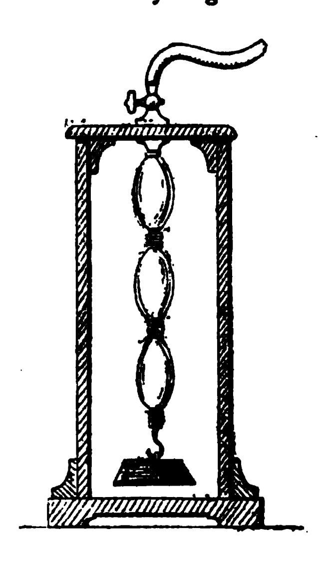
La teoría de Martinez Baselga, parece mucho más racional.

Quizá los hechos experimentales citados en los tratados de Fisiología antiguos sean auto-sugestivos que no pueden resistir á una critica razonada y sincera.

Sabemos que en cada contracción muscular, hay consumo de oxígeno y eliminación de ácido carbónico; en el interior del músculo, ocurren combustiones, oxidaciones y cambios de estado, evidenciándose ei desprendimiento de gases.

Con estos elementos y sin necesidad recurrir á un examen men químico minucioso, podemos representarnos el fenómeno íntimo de la contracción, haciendo un músculo artificial como el que representa el adjunto esquema, por cierto muy original.

Se imita este mecanismo por medio del músculo artificial que se compone de varias vejigas en comunicación. En el extremo inferior de la sarta de vejigas hay un gancho para suspender un peso. En la parte superior, y por cima del montante que suspende la sarta, hay un tubo con una horquilla para insuflar aire, y una espita que abre y cierra la comunicación del aire.



Esto que llama músculo artificial es el aparatito que se emplea en los gabinetes de física para demostrar el principio de Pascal aplicado á los gases, con referencia á esta ley: ***La presión ejercida en un punto de una masa gaseosa se transmite con igualdad en todos los sentidos***.

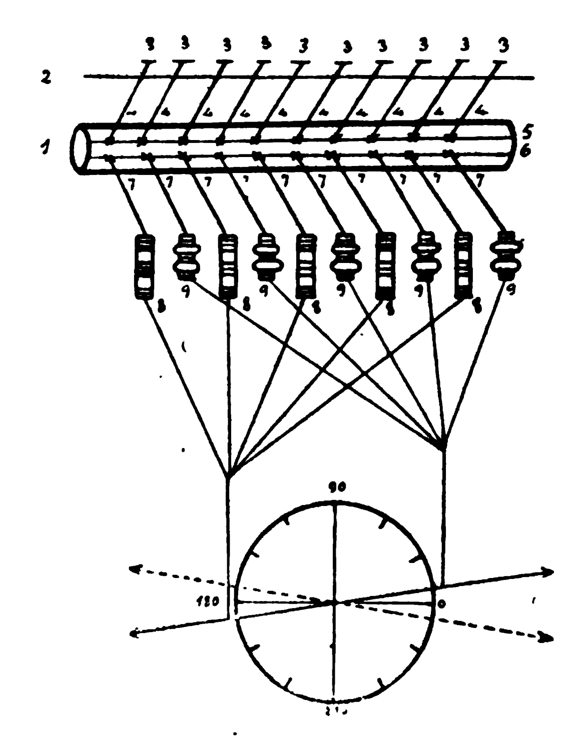
En efecto: insuflando por el tubo superior, las vejigas se hinchan y elevan la pesa. Aquí se ve todo lo que mencionamos en

los músculos; el músculo se acorta, se endurece, se hincha y arrastra un peso. ·

Si las cosas ocurrieran así, no habría inconveniente en llamar al sistema muscular *sistema explosivo.*»

Este fenómeno lo relaciona con la acción nerviosa según su modo de ver, presentando un ingenioso esquema de las funciones nerviosas y musculares del que hemos diseñado el siguiente.

Partiendo de la teoría de Chauveau acerca de la sucesión de movimientos producidos por la contracción y elasticidad y te-



niendo en cuenta dicha teoría explosiva, establecemos la teoría dinámica de músculo según este esquema.

Supongamos dos masas musculares alternativas convergiendo á los extremos de un sistema dinámico resistente, sea un hueso. Accionadas sucesivamente por las neuronas correspondientes, cada contracción y dilatación dará un movimiento que arrastra en su dirección todo el sistema y se traduce por un efecto mecánico exterior, más ó menos potencial, según la masa muscular, la inserción y la combinación de los efectos.

Abonan este modo de ver las circunstancias que concurren en el fenómeno.

Es este una combustión con producción de gas activo. La

molécula orgánica, el glucógeno ofrece el carbono; en el glóbulo se halla fijado el oxígeno. La tensión inicial es por tanto cero. Surge la combinación y entre los nuevos cuerpos y el calor, que se originan, se produce ácido carbónico, gas activo que á 37.° tiene seis mil centímetros de mercurio de presión, equivalentes á unas 85 atmósferas y correspondiendo á la acción del vapor de agua á 170° de temperatura.

Y como los alveolos pulmonares se cuentan por millones; los que hemos visto y considerado como *alveolos musculares*, son no ya millones, sino billones y trillones, y quien sabe; al ingurgitarse producen la contracción que origina el movimiento.

La acción dinámica de un motor animado es, bajo este concepto, entrevista y puédese señalar en principio la diversa influencia que en su producción tienen los nervios, músculos y huesos que son los órganos de estereorización dinámica.

No insistimos por que nuestro objeto, es tán solo dar una explicación sujestiva para que se pueda cada uno, forjar su manera de apreciar estos fenómenos.

CAPITULO XXIII

Dinamobiogenia

Origen de las fuerzas.—Repetidas veces hemos indicado, que el hombre aprovecha principalmente el calor para sus máquinas y como fuente sencilla usa de la combustión. Por virtud de este fenómeno, el oxígeno atmosférico reacciona sobre el carbono, el hidrógeno y varias de sus combinaciones, con desarrollo de luz y calor.

Asimismo la reacción orgánica demanda elementos hidrocarbonados, dispuestos en la trama orgánica y oxígeno que los transforma, desarrollando entonces vida y calor que se traducen por movimiento, por actividad. Idéntica es la reacción que da calor á nuestras máquinas mecánicas ó vivas y á nuestra misma organización.

La dinamopoyesis ó producción de fuerza, hay que buscarla por estos derroteros. El sol como origen del movimiento y los medios materiales como sus condensadores.

En el ser vivo se echa de ver desde el principio el influjo del calor. Una más ó menos larga incubación, es su primera fase. Las manifestaciones energéticas de la vitalidad, funciones de formación y reproducción, provienen del calor.

La teoría unitaria confirma que la fuerza de los alimentos reside en su poder combustible y en su estado de condensación

molecular, porque simples desdoblamientos producen calor. (Exotermia).

Vimos que la dextrosa da 3.600 calorias. 4.100 el almidón 5.100 la albúmina y sobre 9.000 las grasas. Según el tanto por ciento de los alimentos en principios análogos, se podrá deducir su poder dinamopoyésico y de ahí la formula, 4,10 con la corrección sobre las grasas.

La termoquimia nos ha iniciado en los secretos ultracelulares y merced á sus enseñanzas sabemos que el mecanismo biológico de las sustancias llamadas nutritivas, es, por regla general, una reacción exotérmica, que forma el ambiente vital.

Toda función mecánica, térmica, etc. es el resultado de una circulación en ciclo de la energia y la fuerza. *Positivo* es el cuerpo cargado de una cualquiera actividad. *Negativo* es este cuando se ha desprendido de ella. En mecánica el secreto estriba en aprovechar bien el cambio y traducirlo á fuerza dirigible.

Del mismo modo la actividad vital, la energía que estimula y sostiene la vida en sus complejas manifestaciones, es el paso de los alimentos en estado de carga *positiva*, á las excreciones descargadas, *negativas* en fin.

Los fenómenos químicos de la dinamogenia.— Como el gasógeno prepara el combustible que mezclado con el aire ha de producir la detonación que mueve el volante, del mismo modo el alimento, es preparado en el aparato digestivo cargándose la sangre de actividad energética, y merced á la profusa red arterial, circula por el organismo comunicando la actividad á los diversos órganos que se hallan como máquinas acopladas al arbol de la vida. En el músculo, queda el glucógeno que en ignoto mecanismo reacciona con el oxígeno de los glóbulos; y la sangre que ha perdido su acción dinámica y oxigenante se lleva por la tubería venosa á los purificadores, donde queda depurada de las excretas y por su mezcla con la activa reintegrada en su vitalidad.

Ved el esquema incluido en la parte general y comprended que este ciclo, es un mecánismo *grosso modo* asimilable al conjunto de una máquina que produce el vapor de agua, aprovecha su dinamicidad y regenera su actividad en ciclo cerrado, intentado muchas veces y en variadas formas, sin llegar á la solución práctica satisfactoria por la complicación de aparatos, mientras que el animal los tiene perfectamente combinados.

Todo el aparato digestivo concurre á la producción del elemento activo: en la sangre, en los tejidos; sean glucógenos, grasos ó nitrogenados, existen átomos combustibles que por acción inexplicada toman su oxígeno á los glóbulos rojos, desarrollando fuerza y quedando detritus. La respiración es la *digestión del aire* apropiándose y dando forma al elemento útil, oxígeno, y excretando el inerte nitrógeno y los residuos, carbónico. En las fibras musculares se realiza el fenómeno químico-dinámico, Por eso en los motores abunda el tejido muscular.

La función respiratoria hay que separarla de la idea generalizada de una verdadera combustión y productora por ende de la calorificación, transformada luego en movimiento. El pulmón no hace más que *pulverizar* el aire y la sangre, para lograr un íntimo contacto por medio de la gran superficie alveolar que representa dicho órgano. En esta mezcla, los glóbulos absorven el oxígeno, la sangre deja su ácido carbónico y queda el nitrógeno que se exhala. Es, por tanto, muy otra la acción pulmonar, es el proveedor de actividades y el ventilador que depura y enfria.

En la parte general hemos definido lo que se entiende por cociente respiratorio y esta relación del ácido carbónico expirado con el oxígeno consumido, nos da neta idea de la mejor tranformación dinámica, siendo tanto más elevada la utilización, cuanto más estrecha es la relación, siempre sujeta á los términos bioquímicos. La amplitud respiratoria del animal en la carrera, tanto puede contribuir á la mayor demanda de oxígeno, como á la necesidad de refrigerar y depurar más rápidamente la sangre.

Todo este complicado ciclo funcional, constituye el nervio de la acción vital que realizan los animales, transformando las fuerzas muertas en vivas, en el sentido mecánico de la palabra, realizando la transformación teóricamente mejor que cualquiera de las máquinas conocidas, pues mientras estás, dan el 6, el 15 ó el 20 % los animales dan el 20, el 25 y aun el 50 %. Entiéndase *teóricamente*, porque en la práctica y en la Economía surgen otras circunstancias que varían los resultados bajo el punto de vista del coste, como hemos manifestado.

En Zootecnia las aptitudes de la especie, la raza y el individuo; la adaptación y gimnástica funcional, la racional dirección, pueden hacer que el hombre influya notablemente en la mejor utilización de las energías biológicas al fin que se propuso.

En la producción de la fuerza por animales, se observa que unos resultan más productivos y otros menos exigentes. Veanse los dos cuadros siguientes, de los que pueden derivarse comparaciones.

Orden de producto de — á +

Vacas lecheras,	Leche,	Producto,	Carne	y fuerza
Bueyes		»	id.	id.
Yeguas		id.	»	id.
Caballos		»	»	id.
Mulas		»	»	id.

Orden de cuidados de — á +

Mulas: *Sobrias*. Bueyes: *Rústicos*. Caballos: *Delicados*. Yeguas: *Exigentes*. Vacas lecheras: *Voráces*.

De esto se siguen enseñanzas prácticas de importancia, sien-

do la primera que la Zootecnia intensiva se rige por la misma ley económica que la agricultura. Como los terrenos, los animales dan más cuanto más se gaste en ellos racionalmente. La semilla (reproductor), el abono (alimento), el trabajo (atención), compensan largamente en la tierra ó en la caballeriza, el gasto, con el producto.

El problema prácticamente.—La obtención económica de la fuerza en la máquina como en el animal, entraña tres circunstancias, adaptación, funcionamiento y alimentación.

Por la adaptación elegimos el tipo más en harmonía con el trabajo: produce la industria mil diversos motores, tiene la Zootecnia limitado número de especies, de razas, de individualidades dentro de las que ha de escojerse aquello que nos conviene.

La dirección funcional se practica por medio del conductor y sus medios reguladores. Dentro de este conjunto la alimentación viene á ser la fuerza inicial y de sosten.

Supongamos una máquina de gas regulada para consumir una mezcla de determinado valor térmico. Si no se alimenta estará parada y se perderá tiempo, capital é intereses; si se le da escaso no responderá á su objetivo; si se le da flojo no dará su fuerza total; y asimismo si se da fuerte se acelerará, en pura pérdida el efecto. Lo mismo sucede con los animales, máquinas que demandan con exactitud su dósis calorígena dinámica.

CAPITULO XXIV

Alimentación

Concepto de los alimentos.—Aparte de los alimentos muy bien llamados antiguamente *plásticos*, que son los que contribuyen á la reparacion de la máquina, se hallan los transformados, los que llamamos nosotros *dinamógenos*, y corresponden á los antiguos *respiratorios*.

Forman su base los hidratos de carbono, azúcares, féculas, celulósicos que estudiamos extensamente y que en virtud del mecanismo ampliamente relacionado, se transforman en glicógeno muscular, cuya ambulación por el organismo y sucesivas transformaciones, dan la norma de toda actividad.

Por eso el alimento por excelencia, del efecto motor, es el azúcar y los productos que le contengan.

Alimentos preferidos.—Tenemos que considerar los variados casos que en una extensísima area se presentan. Las florestas tropicales ricas en vejetales que rápidamente fijan las inmen-

sas calorias de un ardiente sol, ofrecen exuberantes vejetaciones entre las que descuella la caña de azúcar, el maiz forrajero y otros similares.

Los terrenos agrícolas de las zonas templadas, nos dan las forrajeras, entre ellas la alfalfa y tréboles, la remolacha, zanahoria, los cereales y leguminosas, respondiendo, más bien, á un caracter feculento.

Por último, los terrenos pobres ofrecen los pastos, de caracter marcadamente celulósico.

Uno de los más arduos problemas es la económica adaptación de los animales á estos terrenos, que se favorece contrarrestando la sequía por medio de los forrajes arbóreos, entre los que es digno de atención el antiguo citisus; el frio se sortea con la aulaga y forrajes de recurso y las marismas con el Hesseen planta leguminosa parecida al trébol, muy usada en Egipto.

La industria humana tuvo siempre á gala el sortear las dificultades. La Zootecnia ocasional es el nervio de una gran riqueza.

Adaptar los animales á nuestros medios, á los alimentos disponibles, es el verdadero término del problema que debe perseguir la práctica zootécnica. En su resolución acertada, ha consistido la felicidad de algunas comarcas.

Alimentación de los motores.—La rutina, ha sido la inspiradora, y asi siempre, las crisis se han convertido en acicate para buscar otros derroteros. Su dirección económica y zootécnica ha tropezado con muchos escollos, no siendo el menor la vaguedad de prescripciones que se observa, en cuantos autores se han ocupado de la cuestión, desde que empezó á haber fundamentos científicos sobre que basar las observaciones.

No vamos á *descubrir* los animales, ni sus alimentos, ni menos nos proponemos fundar una escuela de Zootecnia química pero creemos que se van diseñando bien los objetivos.

Llamemos á los alimentos *plásticos*, *respiratorios dinamógenos*, *calorígenos*, *miotróficos*, *mioenergéticos*..... Siempre resultará que concurren en ellos dos circunstancias y desempeñan dos funciones. Forman, por una parte, la materia del motor, es decir que son *el metal con que se forjan* y constituyen el elemento dinamogénico por otra, *la gasolina que les anima*.

A eso responden las dos denominaciones y conceptos en que desde muy antiguo, se han venido diferenciando.

Hemos dicho en las páginas 260 y siguientes, que la antigua Zootecnia podría llamarse la *Zootecnia del nitrógeno*, y que respondia como argumento á los reproches, «así se obtienen abonos muy nitrogenados.»

Lamling y otros, hicieron la observación de que la vida se sostenía con poca albúmina, si existe provisión de calorígenos: siguiendo en este orden de ideas, Pettenkof, Voit, Volff, Hohempein y Chauveau establecieron la invariabilidad de la excreción úrica y la ninguna necesidad de albúmina en el orden

dinámico. La función albuminoidea en el músculo, es de simple renovación, según ellos.

Terminado el periodo de crecimiento, por la ley del equilibrio nitrogenado, todo el nitrógeno de los alimentos pasa á las excretas; fijándose únicamente los excesos en forma grasa. Paralelamente á estas observaciones Fich y Wislecenus, hicieron experimentos ascendiendo en los Alpes, á alturas de unos 3000 metros, comprobando que la úrea excretada y por tanto el nitrógeno, no sufría variación, con los más violentos ejercicios.

A pesar de todo esto, la fuerza de la costumbre fue tal, y la influencia de Sansón y otros se dejó sentir tanto, que se asignaban cifras de 0,42 0,60 y 0,78 de nitrógeno por kilo de peso del animal; lo que, multiplicado por el factor 6,25 y por 500 kilos, para un caballo de ese peso, dan las cifras siguientes: 1312,50, 1875 y 2437,50: cifras que resultan elevadísimas y que demuestran la confusión que en el asunto existe.

Con ese sistema, entramos los zootecnistas en un camino que explica el porqué suelen los prácticos, ser excépticos para nuestros consejos.

Para esto, es preferible recomendar la alimentación *al máximo* prescripta por la antigua escuela, método para el que no se requieren fórmulas, tanteos y cálculos; y que es sencillamente un medio práctico, pero no zootécnico, porque no se necesita gran estudio para decir «dejaos regir por el instinto de los animales.» Mas como la ley económica es por el contrario, trasformar sin dispendio; para ello la teoría debe entenderse á la inversa, *el máximo* producto por la alimentación racional, no la *máxima* alimentación.

Hemos visto el mecanismo que articula la composición química de los alimentos con sus efectos energéticos. Nunca creeremos bastante repetido el concepto fundamental condensado en el vulgarísimo dicho «tripas llevan pies.» Pero tampoco debemos exagerarlo.

Debe, por tanto, atenderse á consignar, para cada animal y en relación á su trabajo, una ración suficiente, en la que sus materiales dinámicos se hallen bien establecidos y proporcionalmente relacionados por su riqueza en los diferentes productos protéicos, grasos é hidrocarbonados que integran todo alimento.

Tal es el criterio que con el nombre de relación nutritiva y con el de relación adipo protéica, ha servido para regular las bases de la alimentación de los animales por muchos tiempos, equilibrando los diversos principios alimenticios.

Partiendo de la composición de la leche 1: 2; pasando á la del heno 1: 4, y, luego, á la de muchos alimentos, establecieron como práctica la de 1: 5. Esta era la base de la Zootecnia que hemos llamado del *nitrógeno*.

Grandeau y Lavalard, después de amplias experiencias sobre gran número de caballos, llegaron á la conclusión de que la rela-

ción, para los motores en trabajo, tenía que ser mucho más amplia, pasando á $^1/_8$, $^1/_{12}$, $^1/_{15}$ y $^1/_{22}$.

Presenta este nuevo aspecto la ventaja, de que el nitrógeno es el elemento más difícil y más caro, entre todos los que concurren á la formación orgánica y por tanto el reducirlo en las raciones es abaratar la vida de los animales de un modo considerable.

Clasificación de alimentos.—Girando alrededor de la importancia del nitrógeno, se establecieron clasificaciones de alimentos por la cantidad de protéicos.

Consignando en un grupo las raices, tubérculos, forrajes y pajas que no pasan de 4 $^0/_0$ como poco nitrogenados; en un segundo, incluiansé los que como el arroz, alforfón, paja de leguminosas; tenian hasta 10 $^0/_0$; formaban en otro los llamados normales con un 14 $^0/_0$, comprendiendo el heno, avena, cebada, centeno, salvado, trigo y maiz; agrupando por último como muy nitrogenados los que llegan del 25 al 28 $^0/_0$ como son las semillas grasas y sus tortas, las habas, algarrobas, almortas, guisantes, soja etc.

La relación nutritiva se establecía por la comparación de la cifra nitrogenada con las hidrocarburadas y con arreglo á una fórmula de reducción variable.

Hoy varios autores, entre otros Lavalard y Grandeau, han dado más amplitud al concepto según decimos.

La relación nutritiva algo amplia de $^1/_{12}$, la creemos preferible para los motores en trabajo y de $^1/_8$ en reposo de acuerdo con experimentos importantes.

Recuérdese lo mucho que favorece el coste de los alimentos porque se pueden rebajar en las mezclas los productos ricos en dicho cuerpo simple.

Los trabajos modernos sobre el papel alimenticio del azúcar vinieron á comprobar este modo de ver y estas relaciones nutritivas amplias, han tenido la sanción práctica y científica necesaria para su adopción. Concedamos que la de $^1/_{22}$ no puede ser sostenida mucho tiempo; bajemos aun más de $^1/_{15}$ pero las señaladas $^1/_8$ y $^1/_{12}$ siempre representarán un adelanto y una economía con respecto á las antiguas de $^1/_5$ y $^1/_6$.

La precocidad en el caballo.—*Teoría económica.*—El desarrollo rápido y sólido no puede menos de ser ventajoso por ser capital que empieza antes á producir y es problemático que descarga antes, además de esto, los animales reflejan siempre la fase alimenticia de su primera época.

Como las plantas se adelantan é influencia por el cultivo intensivo, los animales dejan sentir también sus mejoras por la *acción intensiva.*

Medios de procurarla.—La buena alimentación, con las demás circunstancias inherentes, es lo principal.

Influencia de la lecitina.—Comparable á la acción estimulante de los fosfatados en la rapidez y abundante follaje conque se

desarrollan los vejetales, surge parecida acción en los animales. Las experiencias sino son todo lo amplias que debieran, señalan ventajas. Su dificultad estriba en su sanción económica. Supongamos un animal á quien se suministrase un gramo diario; durante dos años son 730 gramos, y aunque se le calcule un precio bajo de 0,10, resulta un gasto de 73 pesetas cuyos resultados hay que medir. Serán pocos los casos en los que convengan así, mientras serán muchos, los en que productos lecitínicos y congéneres tendrían éxito.

Entre los productos de esta naturaleza merece señalarse la pasta de linosa económica, nitrogenada y fosfática.

El azúcar en la alimentación de motores.—Extensamente hemos dejado consignado, en la parte de alimentación general, el papel que la moderna ciencia atribuye al azúcar. Van estando contestes los científicos y los prácticos, en la utilidad que resulta de su aplicación que se caracteriza por una gran resistencia á la fatiga en los motores que emplean esta alimentación. Los experimentos se han repetido á dosis máximas de 1 á 1.50 kilogramos diarios por caballo, elevadas á 1,50 y 2,50 en los últimos días del *entrainement* para las carreras, no solo no han causado molestia sino que han dado excelentes resultados. El *Doping* por el azúcar hemos llamado á este método y á lo allí dicho nos referimos.

Mas el dispendio no puede ser regla de la economía y no siempre se trata de carreras. Buscando, por tanto, aprovechar estas ventajas, dentro del criterio que debe regir en Zootecnia, se han tanteado los forrajes azucarados, la misma caña ó remolacha y sus residuos, principalmente las melazas.

Presenta sus inconvenientes este residuo, por lo que se ha procurado mezclarlo á las materias más complejas. Verdaderamente se va abusando en esto y creemos que el propietario no tiene necesidad de comprar mezclas, más ó menos caprichosamente bautizadas. Tome aquellos productos secos que más á mano se le presenten y mézclelos con buena melaza, sin fermentar y tendrá el Melasin ó el Forrazcal ó el pan de éste; ó los comprimidos de aquél. Todos esos nombres no son más que industrialismo puro.

¿Cantidades? El heno, la paja, el marco melazados podrán sustituir á la cebada en la proporción de 3 á 2 y sus unidades nutritivas resultarán á un precio aproximado de 19 pesetas los 100 kilogramos.

Los gránulos, preparados por muchas compañías, como los comprimidos, suelen ser harinas de composición compleja y variada en los que se atiende á su digestibilidad, potencia y precio, variando los factores según las circunstancias. Todos pueden fabricarse sus *granulines*.

Extraño parece que una materia tan grosera como la turba, haya dado buenos resultados en su mezcla á la melaza, más si se refexiona bien no lo es tanto. En conjunto no es mas que un

resto vejetal muy absorvente y que por tanto no interviene en gran cantidad. Esta propiedad absorvente se manifiesta hasta en las heces que tienen menos olor. Por otra parte, su caracter ácido, por los húmicos, neutraliza la basicidad de la melaza y fija sus sales minerales, de modo que lixiviada el azúcar ya no da tanta ceniza. Por otra parte su precio tan bajo explican todas sus ventajas. Ello es que la turba melazada ha entrado en las prácticas alimenticias.

Conviene emperó no supeditarse á extrañas sugestiones y dirigir la vista cada uno á aquello que le rodea para aprovecharlo á fin de empapar la parte liquida que forma la melaza.

Otro error, de los antiguos, es la preponderancia concedida á la avena para la alimentación del caballo. La pretendida avenina, los glucosidos, vainillinas, las grasas indeterminadas de que se pretendía adornar á ese cereal, no fueron razones bastantes en España donde la cebada, ha sido por el contrario, usada de preferencia. En el mediodía de Francia, en Argelia y en otros paises, se ha seguido el mismo sistema. Comparemos en composición.

	Nitrogenados	Grasos	Hidratos de C.	Celulósicos	R. N.
Avena.	9,80.	4,58.	59,09.	11,20.	$^1/_{5,5}$.
Cebada.	8,83.	1,48.	69,16.	4,59.	$^1/_{11}$.

Mas nitrogenada, más grasa, de relación nutritiva, más estrecha hicieron considerar á la primera preferible, cantando sus excelencias y aun más, considerándola en las tablas de sustituciones de superior valor; de modo que asignaban un exceso de cebada como equivalente, tal vez debido á esa práctica, se tildaba á la cebada de producir *l'embompoint* de los motores.

En España, por el contrario, se han apreciado siempre sus ventajas considerándola de mayor valor alimenticio. Es de composición más regular, más facil de apreciar su granazón, más limpia y las glumas son de 15 % en la cebada y de 25 % en la avena. Por otra parte su precio es más limitado; no siendo así en Francia por su gran aplicación cervecera y porque tal vez por esto mismo, satisface más derechos.

Por nuestra parte nos pronunciamos resueltamente á su favor por creer que tantos siglos de adaptación cultural y uso tan generalizado algo valen y significan.

Por esto hemos tomado la cebada como base de nuestras raciones y como término de comparación en nuestras tablas de sustituciones. Tiene por otra parte la ventaja de convenir á todos los motores que se quieren someter á la alimentación por granos.

El reproche de su dureza que origina la expulsión de granos enteros, tiene facil solución. Puede dárseles triturada ó mejor maltada; operaciones ambas sumamente sencillas.

Lastre alimenticio.—Hemos visto que los sacarinos, fe-

culentos y grasos forman la parte dinamógena de los alimentos y que los celulósicos que se dejan digerir en más ó menos proporción, hacen de lastre, esponjando el bolo alimenticio y llenando el voluminoso aparato digestivo. Entre ellos y en menores proporciones los protéicos y minerales constituyen la base de formación y reparación orgánicas.

Hemos señalado varias veces la múltiple acción que las fosfolecitinas realizan como elementos nitrogenados y minerales dada su primordial importancia como fosfáticos.

Por esto conviene no olvidar que los alimentos procedentes de praderas y cultivos bien explotados suelen contener proporción bastante de fosfátos pero estos acostumbran á faltar en los terrenos pobres y en las plantas de gran producción. Su escasez ha sido causa de los resultados obtenidos especialmente con las yeguas y potros con los cambios de terrenos que á veces se achacaban á todo menos á eso.

Cuídese por tanto del lastre orgánico é inorgánico de los alimentos.

CAPÍTULO XXV

Alimentación racional

Concepto.—El equilibrio alimenticio es la aspiración racional y realízánlo los productos que presentan los cuerpos en mejor disposición de digestibilidad y mejor harmonía de proporciones.

Los cuatro elementos esenciales, protéicos, azúcares, grasas y minerales, se hallan muy bién equilibrados en los granos y en los forrajes.

En general las especies químicas puras no son propias para la alimentación, aun cuando sean de naturaleza asimilable, siendo preferibles los cuerpos complejos y mejor su forma orgánica, con mas razón para los hervíbosos; por eso los alimentos concentrados, no resultan de completa aplicación práctica.

La ***función dinámica*** requiere que los motores sean ligeros y poco engrasados, de manera que sus reservas no son tan importantes como en animales voluminosos y gordos. Por otra parte, como su especialización es prestar largos servicios, estos demandan el tiempo que los otros pueden destinar á repararse por una tranquila digestión.

Surge también, la necesidad de que estos animales puedan desarrollar en un momento dado toda su energía en trabajo de fuerza ó de velocidad necesarios en pocos momentos.

Con estas consideraciones, queremos llevar al ánimo del lector, la idea de que es muy racional alimentar bien y con buenos alimentos á los animales destinados á trabajo.

Donde no hay, no se puede sacar, según el dicho vulgar y por tanto, el animal extenuado por escasa ó mal condicionada alimentación, no puede dar de sí gran cosa.

Ténganse en cuenta las ideas modernas, á que todo obedece. En el esfuerzo dinámico que atiranta el atalage, como en la distensión muscular que traslada al corredor, no hay más que una transformación de energía, de actividad acumulada, de fuerza activa, en calorías y kilográmetros; si el animal no tiene de donde proveerse las dará de una manera anormal y á su costa, dentro de ciertos límites. Si estas pasan de sus resistencias, vendrán la pasividad, el agotamiento y la muerte, á librarle de desatentadas exigencias.

La obsesión de las fórmulas zootécnicas,h a llevado á confundir muchas cuestiones. Peso vivo. Raices cúbicas. Cuadrados. Progresiones geométricas, todo ha sido puesto á contribución para formular *avec elegance* una cosa por demás prosáica. Con esas abstrusas fórmulas, consiguen los zootécnicos demostrar que saben matemáticas, pero no convencen á la gente del campo, y como la Zootecnia, si ha de ser útil, ha de salir del encerado á la *cuadra*, resulta que nos parece mejor tomar una base sencilla, fija, fácil de apreciar por todos, y asignar la ración señalando las diferencias.

Tomemos para ello el peso del animal, y 500 kilos como tipo, aumentando un 15 % para los tipos inferiores ó disminuyéndole para los superiores.

De este modo, caballos de 400 de 500 de 600 kilos, puede ser que gasten casi lo mismo, según sucede con la mayoría, de las fórmulas incluso la nuestra; pero la diferencia será marcada en uno de 300 y uno de 800.

El racionamiento, varía mucho en la Granja ó en la ciudad, para pocos animales, para los de lujo y los de carreras, para los de ejército, grandes compañías, para los sementales, para las yeguas en gestación, para los potros en recrio, etc. etc.

Mejor que dar cifras cerradas variables en toda ocasión, es formar criterio y á eso hemos procurado atender. Las fórmulas y cifras escuetas raramente tienen la verdadera y oportuna aplicación, pues para ello habían de conservar todos los números cosa muy difícil cuando se trata de extremos tan complejos y de tal diversidad de accidentes.

Se ha dicho zootécnicamente que la ración de *entretenimiento* se deduce de la masa, y la *total* de la superficie, resultando la diferencia la parte aprovechable, pero estas bases son tan inseguras como todas las otras.

Lo más práctico ha sido dividir el concepto de ración en tres grupos: 1.° Ración extricta, 2.° Ración de trabajo ordinario, 3.° Ración de grandes esfuerzos.

Para formularla, deberá tenerse en cuenta la clase de trabajo que se demanda al animal, procurando elevar la suma de glucogénicos en los de fuerza y velocidad y los nitrogenados y fosfáticos en los procreadores y en desarrollo.

Cálculos dinâmicos.—Las unidades nutritivas, las calorias y los kilográmetros son los términos sucesivos de apreciación de alimentos y de sus efectos.

Las unidades nutritivas resultan de la fórmula.

M. N, (nitrogenados) + H C (hidratos de carbono) + Ce × 0,50 (celulósicos) + M G × 2,44 (Grasos).

Cada unidad nutritiva representa 4,10 calorias, luego multiplicada la suma por esta cifra tendremos el total. Como cada caloria equivale aproximadamente á 426 kilográmetros, al multiplicar por esta cifra obtendremos el total en unidades dinamométricas.

Cálculo de la fuerza de un motor.—Entendemos que con 18 unidades nutritivas por kilo y dia pueden llenarse las necesidades de un caballo. Estableciendo el cálculo para uno de 500 kilos nos da 500 kilógramos × 18 U. n. = 9.000 U. n. que × 4,10 = 36.900 calorias y por 426 = 15.700.000 kilográmetros.

Según la mayoria de los zootecnistas 5.000 U. n. son necesarias á la vida del animal y del resto solo se traduce en efecto útil $^1/_4$.

Tenemos en este caso 1000 U. N. que representan 4100 calorias y 1.746.000 kilográmetros. El percheron tipo de 500 kilos se supone que produce 2.200.000, de modo que resulta menor. Esta diferencia la explicamos creyendo que se han sobrepasado las cifras prácticas y más para los paises cálidos, en los que no son tan elevadas las unidades nutritivas necesarias á la vida del animal, ni se limita á $^1/_4$ el resultado útil; de manera que tendremos que un caballo con esta alimentación, dará prácticamente el caballo vapor.

Cálculos biogénicos.—Como han de constituirse esas 9.000 unidades nutritivas, es el problema de la alimentación racional, que se resuelve por la adopción de acertados racionamientos.

El primer punto es tantear la relación y conservando la cifra aproximada de $^1/_{12}$ repartiremos la protéina, los hidratos de carbono y las grasas en forma adecuada. Establecido esto, pasaremos al segundo punto que es el compaginar estos resultados con las cifras analíticas de los alimentos disponibles.

En el siguiente cuadro se reunen los tanteos hechos para el caballo tipo de 500 kilos con las 18 unidades que nos demuestra el cálculo ser suficientes por kilo ó las 9.000 diarias.

	ALIMENTO IDEAL		ALIMENTOS EN RELACIÓN APROXIMADA		
	Dgesble.	Udes N.	Fléola	Patata	Ceb.ª 1/4
Nitrogenados......	1'25	1'25	1'20	1'30	1'57
Hidratos de carbono	15'27	15'27	15	15'10	16'15
Celulosa..........	1'00	0'50	5'10	0'30	0'20
Grasas............	0'40	0'98	0'30	0'06	0'40
Unidades nutritivas		18'00	16'90	16'50	18'67

Hemos consignado que nuestra base fija es el peso. Las 18 unidades nutritivas por kilo quedan repartidas según esto en proteicos 1,25. Grasos, 0,40. Hidratos de carbono, 15,27 con algo de celulosa.

Estas cifras representan para el caballo de 500 kilos. Protéicos 625; 7635 de hidratos de carbono y 100 de grasos.

Si asignamos un producto exclusivo para alimentar, necesitaremos de cebada 12,50 kilos, de patata 50 ó 62 de forraje; raciones no muy distantes de las prácticas y suponiéndolas asociadas en terceras partes nos darán cebada 4,20. patatas, 13 y forraje, 20; fórmula que puede servir de base á muchas combinaciones.

CAPITULO XXVI

Racionamiento

Fundamentales.—La cantidad de alimento normalmente necesaria para 24 horas, constituye una ración. El primer factor de cálculo debe ser el peso del animal, procurando que no engorde porque perjudicaría á sus aptitudes ó daría lugar á plétoras; pero que tampoco pierda para evitar adinamias y pérdida de su edad útil. La segunda atención consiste en proveerle de elementos funcionales que le permitan los servicios energéticos que se hallan destinados.

La dinamogenia nos dice que necesita tres factores en su ración. 1.° Trabajo biogénico-interno. 2.° Trabajo dinamogénico autotractor y 3.° Trabajo en fuerza viva utilizable. Sobre estas bases se calculan las unidades nutritivas que dan las calorias y los kilográmetros y como no se han de llevar las cosas al agotamiento, la alimentación debe procurarse atendiendo á que esté dispuesto á las eventualidades del servicio máximo, sin llegar al consumo total.

Resulta de esto que la primera circunstancia es la *cantidad*.

La *calidad* se refiere á las variadas condiciones que existen en los alimentos, peso, volúmen, lastre, relación nutritiva, riqueza, pureza, etc.

La aplicación y acción del medio se refieren al clima, destino, ejercicio y naturaleza de este. Consideremos á este respeto que no es igual el trato, que se da á los animales de *sport*, á los del ejército, á los agrícolas é industriales; como no lo es cuando se atiende á otros géneros ó especies como asnos, mulas, bueyes. *Suum cuique* podríamos decir.

La adaptación se refiere á la correlación funcional, principalmente gástrica que debe existír entre el auimal y su alimentación; tanto en elección como en forma, para ser empleados teniendo en cuenta la naturaleza de los jugos diastásicos, pépsicos ó pancreáticos, las costumbres de especie, raza, individuo. La integridad de los órganos, principalmente de la masticación tiene gran influencia, especialmente en el caballo, cuyo cronómetro dentario es algo más que una curiosidad ó un dato morfológico.

La digestibilidad es muy variable; siendo convencional el coeficiente digestivo que algunos autores como Wolff señala. Las cifras se hallan sujetas á múltiples y extensas oscilaciones. Para el caballo se señala por ciento: habas, centeno 96, maiz, algarroba, cebada 93. avena 89, heno, alfalfa 65, paja 50.

La gimnástica digestiva es factor importante, porque mediante ella se especializa y adapta el animal. Aprovecha mejor los alimentos con que se familiariza y parece ser el primer paso para harmonizarse con el medio, sin cuya harmonía no sería posible la vida ó por lo menos sería menos económica la alimentación.

La parte económica presenta dos aspectos. Es el primero, el destino de los alimentos por cuanto el equilibrio entre la *ingesta* y la *excreta* debe ser constante material y dinámicamente comprendidos, porque cuanto prepara la digestión sino se transforma ó irradia, se fija en reservas grasas. Bajo otro punto de vista debe tenderse al cumplimiento de la ley del *máximo*. *Máximo* producto con mínimo gasto; para lograrlo los precios reguladores darán, la norma.

Las fórmulas zootécnicas.—Dicen los zootecnistas *enrages*, que el peso no sirve de dato seguro de partida, porque no son proporcionales al peso sino á una relación superficial.

Crevat dió la fórmula $\frac{R}{R} = \frac{\sqrt[3]{P^2}}{\sqrt[3]{P^2}}$ ó sea, la ración es proporcional á la raiz cúbica del cuadrado del peso.

Dechambre y Curot dieron como práctica la fórmula $R = P^2$ 3000; ó sea el cuadrado del perímetro torácico $\times$ 3000.

El cuadro siguiente nos servirá de ilustración.

ELEMENTOS NUTRITIVOS EN LOS MOTORES

PESOS KILOS	Perímetros torácicos	Protéicos	Grasas	H. de Carbono	U. Nutritivas
1.000	2·32	2240	720	12.000	16.000
800	2'16	1960	640	10.500	14.000
750	2'11	1890	610	10.125	13.500
700	2'06	1775	575	9.550	12.700
650	2	1680	556	9.000	12.000
500	1'84	1400	450	7.500	10.000
400	1'71	1190	390	6.600	8.700
300	1'55	980	315	5.500	7.200

Curot, Dechambre y á estos les siguen muchos, calculan las raciones con un mínimun de 10.000 unidades nutritivas para el peso de 500 kilos, pero repetimos que son muy elevados estos tipos. Mallevre, Grandeau, Lavalard y varios otros modernos las calculan mucho más bajas y con relaciones nutritivas más amplias.

Las fórmulas prácticas.—Como hemos manifestado las fórmulas zootécnicas tienen la desventaja de ser muy altas á nuestro juicio. Débese esto, á que nuestros climas más cálidos, no demandan tanto gasto en pérdida y por otra parte los alimentos son más ricos en principios nutritivos.

Suponiendo un caballo español ó argentino de 4000 kilos y rebajando á 3000, sus unidades nutritivas, dejando 4000 para su funcionalismo y $^1/_8$ del resto como rendimiento quedan 1333, lo que nos da un elevado rendimiento kilogramétrico. Esta fórmula acusa ventajas sobre las anteriores por las deducciones favorables establecidas.

Estas raciones pueden variar al infinito. Las anteriores se calculan para un caballo de 500 kilos y diez horas de trabajo regular. Para caballos de más peso se aumentan las cantidadas que correspondan á sus kilos pero rebajando un 15 %. Para caballos menores, se disminuyen proporción aumentando á la cifra que resulte el 15 %.

Las yeguas en gestación y cria, los animales destinados á un trabajo excesivo, los debilitados, viejos ó que no digieran bien, recibirán suplementos de 10 á 20 % de las raciones tipos.

Su relación nutritiva es bastante estrecha y el precio económico para nuestro pais. Las comarcas que dispongan de otros productos secundarios pueden hacer parecidas combinaciones.

	Cantidad	Mt.ª seca	Protéína	Grasas	H. de Carb.	U. nutritivas	Tipos de raciones
Cebada triturada.	5	4.285	340	95	3.275	3.755	Concentradas
Paja íd..........	3	2.571	24	12	1.080	1.134	
Alfalfa (Heno)...	5	4.215	500	50	1.675	2.295	
Total....	13	9.385	664	157	5.360	7.184	
Cebada triturada.	4	3.428	252	64	2.584	2.988	Invernales
Paja íd..........	10	8.570	80	40	3.600	3.780	
Alfalfa (Heno)...	5	4.215	500	50	1.675	2 295	
Total....	19	16.213	832	154	7.859	9.063	
Cebada triturada.	3	2.571	189	48	1.938	2.241	Primaverales
Paja íd..........	10	8.570	80	40	3.600	3.780	
Fge. de cereales.	16	3.840	288	64	1.984	2.432	
Total....	29	14.981	557	152	7.522	8.453	
Cebada triturada.	3	2.571	189	48	1.938	2.241	Caniculares
Paja íd..........	6	5.142	48	24	2.160	2.268	
Alfalfa verde....	15	3.600	465	45	1.350	1.920	
Total....	24	11.313	702	117	5.448	6.429	
Melaza.........	8	6.456	720		4.904	5.624	De residuos
Torta de lino....	2	1.764	494	192	596	1.550	
Salvado........	3	2.592	318	72	1.332	1.824	
Total....	13	10.812	1.532	264	6.832	8.998	
Melaza.........	6	4.842	540		3.678	4.218	
Torta lino......	1	882	247	95	298	775	
Salvado........	2	1.728	212	48	888	1.216	
Paja...........	5	4.285	40	20	1.800	1.890	
Total....	14	11.737	1.039	164	6.664	8.099	

Grandeau, como resultado de estudios de muchos años sobre millares de caballos de los omnibus de Paris, asigna para la ración la composición siguiente.

Materia seca...	kilos	8'037	Nitrogenados..	kilos	0'907
Cenizas.......	»	0'322	Grasos.......	»	0'327
Cal..........	»	0'027	H. de carbono..	»	5'338
Acido fosfórico.	»	0'063	Celulósicos.....	»	1.138

Correspondiendo por día y kilo 1,80 de protéicos; 0,65 de grasas 10,66 de hidratos de carbono. Los demás principios son inseparables de los productos naturales y solo en algún caso conviene adicionar lastre celulósico ó fosfatos.

RACIONES TIPO PARA AMÉRICA. CRIOLLOS Y MESTIZAJES DE 350 K.

DIEZ HORAS DE TRABAJO REGULAR

	Cantidad	Mt.ª seca	Protéina	Grasos	H. de Carb.	U. nutritivas
Temperaturas bajas						
Maíz triturado.........	3	2.619	240	120	2.058	2.586
Heno...............	3	2.528	300	30	909	1.376
Pasto seco...........	8	6.720	452	104	3.220	4.020
Total..........	14	11.867	992	254	6.187	7.982
Temperaturas medias						
Maíz triturado..	3'50	3.155	280	140	2.404	2.917
Heno................	4'50	3.800	400	44	1.552	2.058
Pasto fresco (ó campo) .	16	3.200	400	64	1.584	2.144
Total........	24	10.155	1.080	248	5.540	7.119
Temperaturas elevadas						
Maíz triturado.......	3'50	3.155	280	140	2.404	2.917
Alfalfa fresca (ó campo)	12	2.880	372	36	1.080	1.536
Pasto fresco »	16	3.200	400	64	1.584	2.144
Total........	31'50	9.235	1.052	240	5.068	6.597

Distribución ó piensos.—Las funciones de los caballos son bastante activas para que la demanda orgánica sea importante y como la capacidad estomacal es pequeña, el alimento debe ser distribuido con cierta frecuencia.

En España la alimentación ordinaria son 6 cuartillos de cebada con algo de paja en tres raciones; á las 8 de la mañana, á mediodía y á las ocho ó las nueve de la noche, cargando más ración en la noche.

Cuando los caballos se alimentan á pasto es suficiente dejarles por cierto tiempo.

En las compañías de omnibus de Paris, siguen un régimen alterno de trabajo, dándoles mayor ración el día de descanso con el fin racional de que repongan, por una más tranquila digestión las pérdidas sufridas en el trabajo.

Motores de gran fondo y rusticidad.—Como tales se consideran á los mulos, asnos y bueyes, que si rinden menos en trabajo, demandan en cambio menores cuidados y se conforman con más rústicos alimentos.

El concepto de la sobriedad.—Se ha usado y abusado de esta palabra dándole un significado que no encaja en el moderno concepto unitario. Si con la palabra sobrio, se quiere indicar un animal que come poco, la lógica de los números nos dirá que transforma poco y por tanto da escaso producto.

El verdadero sentido de esa palabra está en que su tubo dijestivo sea poco exigente, que no sea perezoso y demande alimentos ricos cuando se le exije transformación de alimentos pobres. No es lo mismo aprovechar malos alimentos que consumir pocos.

En este concepto más que el caballo, son sobrios los otros animales y en especial los bueyes, cuyo aparato de masticación y tubo digestivo se prestan mejor á transformar los celulósicos que son los alimentos de menos valor.

Una de las razones en que se apoyan los partidarios de la sustitución del buey á los demás animales destinados al laboreo de las tierras ó á arrastres agrícolas, es la facilidad con que se le alimenta con productos de mucho menos valor. En verdad qne los rumiantes aprovechan mejor los alimentos celulósicos que las otras especies pero no debe extenderse este concepto hasta el punto que suelen hacerla muchas gentes que quieren exigir grandes esfuerzos á los bueyes sin darles alimentos, ni tiempo, porque aun cuando el rumiante, rumia en el trabajo, sin embargo débesele dar algún sosiego.

En la Argentina donde tan abundante es la especie y los pastos poco costosos sería muy buena práctica tener numeroso ganado y no emplearle sino por jornadas cortas. Así podría alimentarse tranquilamente en los potreros de pasto natural, ó mejor de cultivo.

En España donde la alimentación tiene que ser casi siempre á pesebre, conviene disponer de una trituradora para poder preparar algunos residuos agrícolas en buenas condiciones, teniendo en cuenta que los bueyes aprovecharán mejor los alimentos duros, si se les facilita la división. Pueden emplearse las ramillas, sarmientos, hojas, juncos, pajas duras y mejor maltados. Añadiendo zanahorias, remolacha ó despojos de molinería se completa la ración. Cuando no trabajan en muchos pueblos se llevan á los pastos *comunales*.

CAPITULO XXVII

Parte económica

Precios de los alimentos.—Práctica de transformación la parte económica recaba importancia. El fin económico se regula por el concepto de su utilidad. Factor primero es el de gasto por cuanto las leyes económicas establezcen la proporcionalidad entre el gasto y el producto.

Si suponemos planteado el problema de alimentación de motores en España y partimos de una base fija para apreciar las circunstancias de los diversos alimentos, veremos que dentro de su composición y precio, podemos establecer una regulación partiendo de las unidades nutritivas como base de apreciación.

Tomando las unidades nutritivas de los 100 kilos y dividiendo entre ellos el valor en °/₀ kilos de los diversos alimentos obtendremos el valor de cada kilogramo útil ó mil unidades nutritivas (gramos.)

Precio en kilogramo de unidades nutritivas

En Francia como resumen de muchos años se han establecido los siguiente precios:

Heno.....	0'30	Habichuelas	0'14
Avena ...	0'28	Tortas	0'13
Paja......	0'22	Gránulos...	0'13
Maíz.....	0'18	Melaza ...	0'08

Precios en Aragón 1097

Heno......	0'15
Habichuelas	0'19
Cebada....	0'22
Avena	0'27
Maíz......	0'25

El cálculo de 9000 unidades nutritivas á 0'22 las mil; rusulta 1,98 de coste, tipo muy aproximado á la práctica.

Establecido el coste de los alimentos para los motores por el estudio de su composición química que nos da la unidad nutritiva y las calorías producidas, puede regularse su adaptación económica y funcional.

Por la adaptación económica, elegiremos los alimentos que el país nos ofrezca en mejores condiciones de pureza, regularidad y precio. Por la funcional elegiremos aquellos que presenten la necesaria relación nutritiva, se adapten á las necesidades y fuerza digestiva, y den los elementos reparadores y biogenos necesarios.

La adaptación, la digestibilidad, las relaciones nutritivas, son

condiciones que pueden influir en las puramente económicas referentes á la riqueza y precio.

El *coste de las raciones* se puede calcular de varios modos. En conjunto, por día para un motor de determinado peso, por el de las unidades nutritivas ó por el de las calorías ó kilográmetros. Es cuestión de aplicaciones de las reglas proporcionales en cada caso.

Lo más sencillo es calcular las unidades nutritivas y su precio, de cuyo factor se pueden hacer depender varias combinaciones.

Concepto.—La unidad en la variedad, es el distintivo de la naturaleza y así se ve que son muchos los principios alimenticios y más aún los. productos naturales que les contienen. Por esto cada país tiene sus recursos y á ellos se atienen y aún dentro del mismo país, las estaciones, las oscilaciones, el turno de los cultivos pueden hacer variar los alimentos disponibles. En buenos principios zootécnicos está el contar con medios de saber el modo de proceder en tales casos. Véase la parte general.

Es tanto más necesario prestar atención á este complejo problema, cuanto que las especies équinas no tienen la potencia digestiva ,ni la facilidad de adaptación al régimen que caracteriza á los rumiantes y porcinos. Todo lo contrario, en los caballos, principalmente, hay algunos bastante delicados para la elección de sus alimentos.

Débense considerar, asimismo, en los alimentos además de sus circunstancias alimenticias, su riqueza y digestibilidad, las condiciones complementarias de su aspecto, forma y volumen, por ser necesario que no difieran de los acostumbrados en forma olor, color y sabor; y al mismo tiempo que su volumen sea proporcionado para sostener el juego de los órganos digestivos, que siempre necesitan cierto lastre.

Véase cuanto hemos dejado consignado en la parte general.

Las sustituciones cuando se trata de cambio de régimen deben hacerse poco á poco.

En los alimentos de ocasión.—Será necesario tomar algunas precauciones y muchas veces por cocción, salado ó edulcorado artificiales puede conseguírse que los caballos acepten alimentos que rechazarían de otro modo.

Tablas para las sustituciones.—La profusión de alimentos y de cifras analíticas, ha solido causar mareos á los mismos profesionales, por esto inspirándonos en los trabajos de Duclert y Fabre, hemos redactado un cuadro que simplifica mucho el trabajo.

Tomamos la cebada como punto de relación por ser en España la alimentación más generalmente adoptada.

Incluimos unos cuantos alimentos considerados en cuatro grupos. Ricos. Medios. Bajos y Pobres.

Las cifras de la primera columna indican la equivalencia de 100 de cada uno de ellos á 100 de cebada normal.

TABLA PARA LOS CÁLCULOS DE LAS SUSTITUCIONES

DIVISIÓN	PRODUCTOS	1.ª	2.ª
Ricos	Maiz	115.390	86.542
	Algarroba	112.560	87.792
	Tortas de lino	104.960	95.135
	Habas	103.321	96.650
Medios	Cebada	100.000	100.000
	Salvado	94.955	105.191
	Guisantes	94.083	106.282
	Avena	90.268	110.202
Bajos	Marco melazado	67.425	148.056
	Alfalfa melazada	56.892	175.162
	Heno rico	55.620	179.300
Pobres	Paja de avena	37.508	257.529
	» trigo	27.584	361.980
	Brisa	22.725	438.277
	Sarmientos	19.541	511.364

Así, 100 de maiz equivalen á 115,39 de cebada y 100 de paja de trigo solo equivalen á 27 de la misma cebada.

Las cifras de la segunda columna significan las cantidades de cada una de ellas que se necesitan para sustituir á 100 de cebada.

Asi, del Maiz bastan 86,54 mientras que de paja son necesarias 362.

Estas cifras estan deducidas de las calorias correspondientes á cada alimento según las cifras de riqueza de su media analítica y con arreglo á la formula N. + H C + Celulosa 0'50 + (Grasas X 2,40) X 4.10.

Establecidas las calorias correspondientes á cada alimento se han relacionado cuantitativamente con la cebada.

Manera de servirse de esta tabla.—Basta practicar la operación siguiente:

Se toma la cantidad señalada en la primera casilla del alimento que va á ser sustituido y se multiplica por la cifra correspondiente á la segunda casilla del alimento que sustituye.

Separados los decimales se divide por ciento ó sea separando con coma las dos últimas cifras y el producto que resulta representa la cantidad que ha de tomarse del *sustituto* para obtener el efecto de *cien* del sustituido.

Ejemplo práctico.—El alimento de nuestro ganado es la algarroba pero tenemos una partida de avena disponible.

Multipliquemos 112.560 + 110.202 = 12404,33 y corriendo la coma dos lugares quedan 124, despreciado el resto. Dicha cifra nos indica que cada cien de algarroba necesitan 124 de avena para su sustitución.

Cuando se trate de alimentos que no esten en esta tabla puede obtenerse un resultado aproximado si se hace el cálculo, tomando como ejemplo aquellos que más se le parezcan por su composición química y riqueza.

Este procedimiento acusa suficiente exactitud cuando en pequeñas explotaciones se prescinde de varias cifras decimales. Cuando se trate de mil, diez mil, etc., de cebada, conviene sostener las cifras decimales que pudieran alterar ostensiblemente el resultado.

CAPITULO XXVIII

Higiene bromatológica

Elección.—La flora del pais, sus cultivos, su comercio, las prácticas y costumbres son las que rijen respecto á los alimentos suministrados á los animales. La edad, el destino, las circunstancias de momento son factores que influyen en la elección. La rutina ha tenido gran parte en ello, creando á veces sin fundamento, predilección por algunos. Ejemplos la avena ó la cebada.

La fórmula dentaria y la adaptación digestiva, deben ser las verdaderas bases sobre que descanse una racional elección.

Un régimen mixto de granos y celulósicos es el que la práctica viene demostrando ventajoso para los équidos, predominando los granos cuando se demanden al animal servicios de importancia.

Inspección.—Suelen los caballos ser muy delicados y conviene que los henos, pajas y forrajes se atiendan con cuidado separando las pastas alteradas, fermentadas, mohosas, con acarus ó insectos variados. Las raices se procurarán lavadas, con más motivo si son de terrenos humíferos ó sumergidos. Los granos deberan ahecharse y en todos los casos separar las tierras, piedras, maderas, clavos, etc.

En las grandes explotaciones suele hacerse á máquina este trabajo.

En la granja suelen ahechar los granos en una criba quitando á mano las materias extrañas.

Las falsificaciones suelen ser groseras pero conviene no olvidarlas.

Preparación.—Es la digestión un trabajo sobre una primera materia: todo cuanto contribuya á preparar esta para facilitar aquel siendo racional, se traducirá por un mejor aprovechamiento con menos esfuerzo. Por esto la trituración de algunos alimentos como el maiz, las habas, etc., la división de otros como los forrajes gruesos, las raices; su cocción, en algunos casos, y en otros la condimentación se extienden cada vez más en los grandes establecimientos, con buenos resultados.

Debe procurarse una buena mezcla, de momento en muchos casos; previa la máquina, en otros.

La distribución en las grandes explotaciones por aparatos ingeniosos tiene importancia para el régimen.

Bebidas.—No hemos de repetir lo dicho anteriormente pero conviene recordar aquellos preceptos. Agua pura, limpieza dc los vasijas, distribución á placer ó en horas determinadas, sirviendo como tema para un pequeño esparcimiento.

Una de las primeras precauciones, que no debe olvidarse, es la necesidad de cuidar de la temperatura de las aguas, que deberá ser dentro de lo posible de 15 á 20 grados, resultando impresión templada en invierno y fresca en verano.

No olvidemos que los alimentos y las bebidas son los seguros vehículos de ingestión de los *organismos patógenos* en los animales y que cuantas atenciones y cuidados se recomienden nunca serán exagerados, dado el descuido que hasta ahora ha solido reinar en esta materia.

Muchas veces enfermedades que han diezmado un ganado, no han tenido más origen que transgresiones higiénico-bromatológicas que hubieran sido muy fáciles de remediar.

En los caballos la ingestión apresurada de alimentos mal masticados, el agua abundante y fria y el trabajo forzado se traducen por cólicos peligrosos. En la Argentina el agua fría ha ocasionado á veces grandes bajas.

CAPITULO XXIX

Dinamometría

Dinamometría.—Como indica su nombre tiene por objeto medir la fuerza.

A primera vista parece un asunto complicado, y si bien es verdad que muchas causas, entre ellas, el factor individualidad, se oponen á una apreciación exacta, no es menos cierto que las fórmulas propuestas por diversos autores, proporcionan resulta-

dos suficientemente ciertos para servir de guía en el cálculo de la fuerza y de la ración que un determinado trabajo exige.

El esfuerzo se representa en kilográmetros, y la cantidad de trabajo necesario para elevar 75 kilógramos á un metro de altura, en un segundo, recibe al nombre de *caballo-vapor*.

Coeficiente de tiro.—En términos generales el esfuerzo que verifica un caballo al arrastrar un peso colocado sobre un vehículo es igual á dicho peso multiplicado por un coeficiente que varía en consonancia con las resistencias pasivas. Así el esfuerzo se expresa $E = P. \times C$.

De lo cual se deduce que el coeficiente será igual al esfuerzo dividido por el peso $C = \frac{E}{P}$.

Así por ejemplo, un peso de 1.500 k. que exija un esfuerzo de 70 kilográmetros indica que el coeficiente de tiro del camino es igual á 70 dividido por 1500 = 0,04.

El coeficiente para un camino ordinario sin desnivel es de 0,03, se eleva á 0,04 si es malo y desciende á 0,02 cuando el camino es sólido y seco, alcanzando un mínimun de 0,005 si se trata de camino de hierro. Cuando los carruajes caminan por tierra de labor, aumenta mucho el coeficiente de tiro hasta alcanzar 0,40 si está mojado.

Todo esto tratándose de un camino horizontal, pues al de ascender y descender por una pendiente aumenta en el primer caso y disminuye en el segundo, una cantidad igual al desnivel de aquella por metro. El coeficiente 0,04 indicado anteriormente se eleva para una cuesta de 0 m. 01 por metro, á 0,05.

El dinamómetro.—Para realizar experiencias acerca del esfuerzo verificado por un motor se recurre también al dinamómetro, cuyo aparato se encuentra formado por unas láminas de acero dispuestas de manera que puedan recibir movimientos de flexión. El grado de esta flexión indica el número de kilogramos necesarios para realizarla, pues debe empezarse por tarar el aparato.

Colocado en el carruaje y unido á los arneses de tracción, sufre flexiones más ó menos intensas según la resistencia que opone el terreno. Puede decirse que á cada segundo aumenta ó disminuye la flexión y con objeto de registrar todas las variantes, se le ha adicionado al dinamómetro un aparato inscriptor, que registra en una tira de papel, los movimientos de las láminas de acero que forman la esencia del dinamómetro.

Siendo el trabajo igual al espacio recorrido por el esfuerzo, resulta la fórmula $T = E \times E^m$. E representa el espacio recorrido y E^m el esfuerzo medio. Aquel se averigua, midiendo sobre el terreno, aprovechando las indicaciones que figuran en los caminos ó colocando en la rueda del carruaje un aparato cuenta vueltas.

El esfuerzo se obtiene por medio de la gráfica y recuriendo á operaciones sencillas pero cuyo desarrollo nos llevaría muy lejos.

Factores complementarios.—Para comprender perfectamente el problema del cálculo del esfuerzo hace falta tener en cuenta además del coeficiente de tiro, anteriormente indicado, el ***trabajo automotor*** y el ***arranque*** ó ***demarrage.***

Trabajo automotor.—Toda la energía de un motor no puede proporcionar efecto útil. La locomotora, el automovil, la dinamo, el caballo, etc., consumen gran parte de la energía que poseen en moverse así mismos. La energía por trabajo automotor es tanto mayor cuanto más elevado sea el peso del animal y la velocidad de la marcha. Esta influye sobre todo en el gasto por la llamada ***sobre excitación funcional.***

Arranque ó demarrage.—Significan estas palabras ***romper las amarras*** y efectivamente por las causas que luego van á ser expuestas, se produce el mismo efecto al mover un carruaje que si se rompiese la cadena que ***impide*** la tracción del mismo. Al fin y al cabo se trata de la ***pesada cadena de la gravedad***, pues como expresa Baron sino existiese aquella, un ratón arrastraría un tranvía.

El Sr. Dechambre refiriéndose á trabajos de Baron, estudia el demarrage considerandolo descompuesto en los cuatro factores siguientes:

1.° Trabajo destinado á vencer la deformación de las ruedas.
2.° Trabajo destinado á vencer la deformación del suelo.
3.° Trabajo destinado á vencer la resistencia á rodar.
4.° Trabajo acelerador.

Efectivamente, el peso del carruaje y el del fardo que soporta, tienden á deformar las ruedas, y convierten el perimetro de las mismas de circular en poligonal.

Es también dicho peso el que hace que las ruedas se hundan poco ó mucho en el suelo, lo cual exige suplemento de trabajo, así como el roce del eje con el cojinete es causa de mayor esfuerzo.

El trabajo acelerador es el necesario para mover el vehiculo y sostener la marcha.

La potencia interviene á cada momento, pues de lo contrario las resistencias anularían el movimiento y el carruaje permanecería inmovil.

Fórmula para calcular el trabajo de un motor.—Dicha fórmula es como sigue: $T = P. \times C \times D.$, es decir; trabajo igual al peso, por el coeficiente de tiro, por la distancia recorrida.

Baron calcula el esfuerzo de espaldas ó sea el que verifica un motor con collera, recurriendo á dos factores principales, el perímetro torácico y la talla del animal. Con arreglo á estos establece la fórmula $E = \frac{30\, P^{t2}}{A}$ si el motor trabaja al paso, (P^t perímetro torácico y A altura á la cruz).

$E = \frac{15\, P^{t2}}{A}$ cuando trabaja al trate.

Hemos visto (antes) que el animal recorre al paso por segundo $\frac{3}{4}$ de A. y al trote $\frac{3}{2}$ de A.

Por eso las fórmulas anteriores en definiva se expresan $E = \frac{30\ P^{t2}}{A} \times \frac{3}{4}$ y $E = \frac{30\ P^{t2}}{A} \times \frac{3}{2}$. Y de estas deriva la fórmula general $E = 22'11\ C^2$.

Pongamos dos ejemplos. Si queremos saber el esfuerzo que realiza un caballo para arrastrar por una carretera 2000 kilogramos de peso llevándolos á 16 kilometros de distancia, estableceremos la fórmula $T = P \times C \times D$ y con arreglo á ella plantearemos el problema como sigue:

$T = 2000 \times 0'03 \times 16.000 = 960.000$ kilográmetros.
0,03 representa el coeficiente de tiro para una carretera ordinaria.

Si por el contrario un cliente nos pregunta ¿que esfuerzo puede hacer este caballo? Para contestar satisfactoriamente tomaremos el perímetro torácico del animal y suponiendo que sea 1 metro 85, diremos.

$E = 22,11 \times 1,85 \times 185 = 75,48$ kilográmetros. Lo cual indica que un caballo de 1'85 de perímetro torácico rinde un *caballo-vapor* por segundo.

Apreciación de motores.—Establecida antes la norma que se sigue para la apreciación de los animales, vamos á señalar como se deben establecer los considerados al tratarse de motores.

ANTE SCRIPTUM (ELIMINATORIO)			Coeficiente
	Energético...	Precocidad. Fondo. Expresión. Educación	2
	Plástico.....	Morfología. Exterior zootécnico. Conformación. Medidas, etc.	2
	Faneróptico..	Belleza. Color de la piel.	1

En realidad, solo existen los tres considerandos, energético, plástico y faneróptico, pero como se ve, cada uno puede subdividirse en otros secundarios, á los cuales, se les asignará un pequeño número de puntos.

No debe olvidarse que las pruebas tienen gran valor hasta el

punto de que con frecuencia hacen variar el juicio emitido á la simple vista. Los animales, mejor educados *dressage*, de más fondo, se considerarán superiores á los que no posean estas bellas propiedades, aunque la conformación real ó aparentemente sea idéntica.

La apreciación práctica se establece de *visu* por la raza, la edad, las aptitudes, la belleza y más que nada la costumbre; pero para una buena elección el ojo mejor educado no puede sustituir á las pruebas que deben ser recomendadas en todo caso.

CAPITULO XXX

Operaciones para la utilización

El Herrado.—Es un arte que requiere más cuidados y atenciones de las que generalmente se le concede. Consiste en protejer el casco de los solípedos, con una lámina de hierro de forma adecuada, para de este modo, utilizar los motores por tiempo indefinido y caminando por todo género de pavimentos.

Su importancia la han expresado sintéticamente los ingleses diciendo: «*No foot no horse*» no hay pies no hay caballo.

Como no vamos á reseñar todo lo referente á este arte, nos conformaremos con indicar los principales requisitos que deben llenarse y algunos de los accidentes que surgen efecto de esta operación.

La herradura puede aplicarse en frio y en caliente, este último procedimiento conocido con el nombre de herrado á fuego, se debe á los franceses y en general es superior al herrado en frío.

La herradura conservará la forma del pie, el aplomo adecuado y libertad de los movimientos de los miembros.

Para esto la herradura estará bien construida, colocada de modo que al asentar en el suelo, no desvirtue el asiento natural, evitando compresiones del casco por la mala disposición de la herradura, y colocando los clavos todo lo distante que sea posible de los talones para no entorpecer la dilatación de estos.

En algunos paises tiene numerosos partidarios el herrado á la Charlier ó periplantar, porque protejiendo el casco le deja en condiciones más próximas á la de *pie desnudo* que los otros sistemas.

Se han ensayado las herraduras de aluminio, de papel comprimido é impermeable, las ranillas artificiales de cauchú, etc., pero el herrado lucha con las consideraciones de orden económico que impiden la generalización de determinadas innovaciones.

También se construyen herraduras de formas muy diversas para corregir ciertos defectos ó como complemento de algunas operaciones practicadas en las extremidades.

En general debe evitarse que consuman mucho las herraduras porque el desgaste suele ser desigual y por consiguiente, destruye los aplomos.

Antes de poner un animal al trabajo debe mirarse el estado de las herraduras. No debe economizarse en el herrado ni en el herrador, el no hacerlo á tiempo y bieu suele ocasionar pérdidas sensibles.

Castración.—Es tau frecuente, que difícilmente se ven animales no castrados.

Se ha discutido su importancia como factor mejorante de la ganadería; en verdad que castrando los machos defectuosos y las hembras mal conformadas se conseguiría mayor uniformidad.

En cuanto á su utilización, el problema consiste en apreciar si el caballo, el mulo y el asno, castrados son superiores como motores á los no castrados, y de ser superiores, á que edad es más conveniente verificar la citada operación.

La experiencia ha demostrado que donde existen grandes contingentes de caballos enteros y neutros, estos realizan un trabajo más regular y la mortalidad es menor.

El caballo entero, es más vigoroso, más excitable, más bello, pero esa mayor excitación se traduce en pura pérdida, no siendo utilizable en el trabajo. Son los caballos enteros, más difíciles de guiar y muchos se hacen peligrosos. Por otra parte se hallan expuestos á presentar hernias inguinales.

Las mismas yeguas son preferibles á los caballos no castrados.

La castración no tiene apenas ningún peligro, sobre todo, practicándola en momento oportuno.

En la primera parte vimos la influencia de la castración sobre las formas. Por ella afemínanse, tanto más los individuos, cuanto más jóvenes hayan sido castrados, y para evitar esto, se indica como época más apropiada aquella en que entran en actividad los testículos, pues, más tarde, se resienten bastante, aunque la operación se practica en todas las edades con éxito.

Amputación de la cola.—Operación estética, de utilidad relativa en la que interviene la moda. En algunos trabajos representa un estorbo y se ensucia facilmente; más en cambio se priva á los animales de un adorno y de su defensa contra los insectos.

Algunos tipos clásicos como el árabe y andaluz y á las hembras de cria en prado se les conserva con cuidado.

Se amputa á la francesa y á la inglesa.

El procedimiento francés consiste en seccionar la cola por el punto de unión de dos vértebras, y si se quiere verificar el inglés, hace falta seccionar además, los músculos sacro coxígeos inferiores para que la cola pare en alto ó en trompa.

En el procedimiento inglés se suele amputar la cola más arriba.

Para completarla, hace falta cortar el pelo de la cola afectando determinadas formas entre las cuales, son frecuentes, la llamada de brocha, penacho, abanico, peinada á los lados, etc.

Arneses.—Para aprovechar el esfuerzo de los motores se requiere el concurso de diferentes artefactos ó arneses. Se llaman tambien así los usados para preservar los animales de las inclemencias atmosféricas y de las molestias de los insectos.

Varian según el modo de utilización, así presentan caracteres especiales los del caballo de silla y de tiro, y aun entre estos últimos, pueden distinguirse los arneses para el tiro ligero, pesado y los agrícolas.

Además de favorecer el trabajo, de utilizar la potencia, hace falta que los arneses sirvan para mantener el equilibrio del vehiculo y dirigir los animales, impidiendo puedan escapar.

Requisitos de los arneses son, que faciliten el libre desenvolvimiento de las fuerzas del animal, que permitan dirigirlo y sujetarlo cuando las circunstancias lo requieran y que no impidan la circulación, respiración, libre juego de las extremidades, etc.

Para el caballo de tiro, los arneses son casi siempre iguales, obedecen á los mismos principios y solo se diferencia en ciertos detalles industriales impuestos por el lujo, la moda, etc.

Como elementos esenciales de tracción se emplean la collera provista de tirantes y el *bricole*, este último bastante en desuso. La collera debe adaptarse perfectamente á las diversas regiones que circunscribe, á fin de utilizar completamente el esfuerzo del animal, ó impedir que determine heridas ó trastornos de más ó menos importancia. Por falta de precauciones y cuidados son muy pocos los animales que llevan collera bien adaptada y de tamaño apropósito para proporcionar su trabajo con comodidad.

Todas las colleras son de forma ovalada, pues así lo exige el cortorno de la parte inferior del cuello. Su dirección siempre paralela á la de la espalda.

Dos son los modelos principales; uno la collera de una pieza no pudiendo abrirse; otro la que se separa en dos partes. Aquella es dificil de poner y quitar con comodidad y rapidez, sobre todo en caso de accidente.

Consta de dos partes principales, el coginete y la parte sólida de madera ó metal, sobre esta que se adapta perfectamente al coginete se encuentra en su parte media lateral el punto de enganche para los tirantes y un poco más arriba dos aberturas para el paso de las riendas. A medida que el trabajo sea mayor, se le dará más anchura al cojinete, por eso varía notablemente la collera de los animales de tiro pesado y ligero.

La collera metálica construida de una plancha delgada de acero, pesa poco y es económica, ligera, elástica, no se deforma, cómoda para su manejo, abarca mucha superficie y no produce

heridas, favoreciendo el arranque, aséptica y desinfectable por lo que se extiende mucho su adaptación.

Se han hecho numerosos ensayos de colleras pneumáticas, pero con resultados poco favorables.

El bricole.—Sustituto de la collera no resulta; con esta última el arranque se verifica ahorrando 200 kilográmetro. Es atalaje de fantasía; utilizado cuando se exige muy poco esfuerzo. Se compone de una fuerte y larga correa que contornea y se adapta á las espaldas y pechos, terminando en ambos enganches del carruaje. Para sostenerlo á la altura adecuada, lleva una correa que pasando por la cruz se fija en dos anillas del *brícole*. Esta misma pieza permite el paso y sosten de las riendas.

Por su poca superficie de contacto y por lo que dificulta el libre juego de las extremidades anteriores, sus aplicaciones son limitadísimas.

Los tirantes.—Son de diversos materiales debiendo ser resistentes é inextensibles, colocados y sostenidos en dirección tan perfectamente horizontal como sea posible. Los mue, lles que tanto se propagan para colocarlos en la linea de tracción, son de gran utilidad, trabajando al paso y poco recomendables en el tiro lijero.

A fin de poder dirigir completamente el vehiculo colócanse como formando parte de los arneses, diferentes piezas que facilitan el retroceso del carruaje ó impiden arrolle al motor en las cuestas de desnivel más ó menos acentuado.

En fin, cuando los carruajes son de cuatro ruedas su estabilidad es completa y no reposa sobre el animal, pero los de dos descansan en parte sobre el dorso y como no puede fijarse y sostenerse el equilibrio, se hace indispensable un sillin proporcionado al peso del carruaje, en el cual descanse una fuerte correa que sostiene las varas. Además, otra correa llamada barriguera toma también apoyo en las dos varas y en el esternón impidiendo la elevación de estas.

Para la dirección de los motores se recurre á la brida y á la serreta, compuesta aquella de bocado y parte no metálica ó montura. Tienen por principal misión dar punto de apoyo á las riendas.

El bocado y las riendas, forman una palanca de gran potencia que exige más cuidado del que generalmente se tiene, pues su tracción violenta es dolorosa y su presión sobre las barras se ha calculado en 18 kilógramos. La repetición de tales tracciones origina según los inteligentes, la indocilidad y otros efectos sobre el instinto de los animales.

Arneses del caballo de silla.—En realidad pueden reducirse á la brida el filete y la silla. Mucho se ha discutido acerca de los modelos de silla más ventajosos, sobre todo, para el caballo de guerra. Las opiniones se encuentran divididas y solo puede decirse que el mejor modelo es aquel que sin determinar accidentes al animal, confiere comodidad al jinete.

Debe cuidarse especialmente, cuanto se relaciona con el ajuste de la misma y su tamaño. Perjudican las pequeñas, porque la presión queda limitada á poca superficie, más si es grande en demasía, se prolonga hacia adelante dificultando el movimiento de las espaldas y lesiona el dorso.

Estas mismas particularidades pueden señalarse para el baste, con la salvedad de aconsejar mayor precaución por el mayor peso que sobre él reposa. Las heridas que la falta de ajuste del baste determinan son siempre rebeldes y dejan confrecuencia marca indeleble.

La mantita que suele colocarse debajo, debe ser de materia flexible, de superficie regular y sin cuerpo extraño alguno, cuidando que quede tirante y sin arrugas.

Como arneses de cuadra pueden señalarse la cabezada, ronzal, manta y cinchuelo y para el caballo de mano el cabezón, brida, bridón y cabezada.

Suelen ser de útil aplicacion las mantas que cubren la mayor parte del tronco y los mosquiteros con lo cual quedan los animales preservados de las inclemencias atmosféricas y de las molestias que determinan los insectos.

En los climas cálidos se ha extendido con buenos resultados, los sombreros para caballos á fin de evitar las congestiones que tantas bajas ocasionan.

Los caballos de carrera y reproductores tienen verdaderos trajes y hasta variedad, pues no son los mismos los de cuadra que los de exhibición, paseo, etc.

Potros y aparatos para el manejo de animales.— Para las diversas manipulaciones forzadas que se hacen necesarias en los animales, se han inventado varios tipos de aparatos de sujeción llamados potros. Todos dan sus resultados pero como solo los profesionales ó los grandes establecimientos suelen tenerlos, hay que buscar el modo de improvisar medios de sujeción sin violentarlos; uno de los medios más prácticos, para el ganado vacuno, consiste en encinchar al animal con una soga que partiendo de la cabeza rodea el cuerpo desde la nuca con lazadas de medio bozal en cada vuelta, se dan siete vueltas y del extremo posterior tiran cuatro hombres, el animal por bravo que sea, al sentirse oprimido se acuesta voluntariamente prestándose á lo que se desea.

Atado en las caballerizas.—Para evitar los accidentes por la forma de atar los animales se han ideado los llamados «boxes» que les permiten la estancia en libertad: este sistema ha sido abandonado por costoso, dando la preferencia á los *stalles* ó alojamientos con separaciones fijas.

Se ha preconizado el atarlos por medio de una ó dos cuerdas ó cadenas unidas por un extremo á la cabezada y pasando por anillas colocadas en el frente del comedero, soportando en el otro extremos un peso; también así se registran accidentes; las molestias de toda posición violenta les hacen indómitos,

Cuando el animal pasa una mano entre las cuerda ó cadena y la pared ó como dicen los franceses, es ***prise de longe***, el animal se impacienta primero y á medida que se acentuan los movimientos de la cabeza, la cuerda actua sobre la mano determinando la destrucción del pelo, luego la de la piel y más tarde actuará sobre músculos y tendones.

Las heridas producidas dejan señal indeleble disminuyendo considerablemente el valor de los animales.

Todo método de atar debe permitir que el animal se acueste y se levante, mueva la cabeza en todas las direcciones y ejecute el moviento de las extremidades.

M. Fenillastre que ha seguido estos estudios durante algunos años ha construido el ***surfaix-poitrail*** muy práctico pero algo costoso.

Transporte de animales.—Las operaciones y ejercicios de guerra, el gran comercio, las exhibiciones etc. han desarrollado. á la par que los medios han crecido, el área de cambio de animales por mar ó tierra.

Los movimientos desordenados, la inquietud y el miedo les crean un estado anormal, no reposan y en los largos trayectos disminuye su peso. Porque aún cuando no anden, consumen tantas energías como en trabajo.

Estas contrariedades se atenuan por el hábito y disponiendo de vagones apropósito. Los de carrera no solo viajan mucho, sino que suelen trasladarse al hipódromo, dentro de carruajes especiales.

El día anterior al viaje, se tendrán en reposo y cuatro horas antes, se les dará la última ración y un paseo al paso. No se embarcará ningún animal enfermo y sin revisar los wagones que deben estar desinfectados, intactos, funcionando bien las puertas y ventanas, y sin astillas, clavos etc., que pueden molestarles ó herirles. Para atenuar el ruido se esparce abundante paja, ó mejor serrin de madera.

Se harán separaciones si se trata de dos ó tres caballos, cuando no han convivido juntos. Se examina el puente portatil cuidando de que sea ancho y contacte bien.

El estar herrados obliga á veces á abonar desperfectos, por eso los tratantes cubren los cascos con paja y una arpillera. No olvidar el bozal para que no se arranquen el pelo ó muerdan. En invierno se les pone manta y las ventanas se abren en las paradas para ventilar. Se les dará de beber con frecuencia, tratándolos con mucho cariño. En las paradas de duración comerán con morral.

Con precauciones se pueden transportar hembras en gestación y aun con sus crias por jóvenes que sean, siempre que las madres hayan estado juntas algunos días; en el transporte por número de cabezas pagan igual las crias.

Los viajes por mar exigen más precauciones por su duración.

Se embarcarán transcurridas cuatro horas desde el pienso y estando descansados, se cuidará de que el aparato de suspensión funcione bien, la cola y las clines se recogeran y serán desherrados; no se embarcarán enfermos, sospechosos, ni con heridas.

Conviene estivarlos en boxes de modo que tengan la cabeza y los costados blandos para contrarrestar las grandes sacudidas. También opinan algunos que deben colocarse mirando á proa pero un poco oblicuos al eje del barco, porque se abren de patas y pueden resistir mejor los bandajes de cabeceo ó laterales.

Se alojarán en lugar de fácil ventilación, lejos del departamento de máquinas y en condiciones de ser vigilados y atendidos.

Cuando no se pueda verificar la ventilación natural, se establecerá la artificial; se hará que paseen los caballos y pasará visita dos veces diarias, aislando los enfermos y destinándoles un enfermero.

La alimentación será atemperante y se abrevarán dos veces cada día: tendrán buena cama y excelente limpieza.

Si se embarcan en verano en la Argentina, luego de pasar los calores tropicales, llegan con pelo estival y sienten los fríos y viceversa, por lo que debe cuidarse de abrigarles.

Llegados los animales se examinan y si hubiere muerto alguno se hará le correspondiente reclamación. Desembarcados se les da un paseo de media hora, para calmar la excitación y el entumecimiento, se hierran y limpian, pasado un descanso.

CAPÍTULO XXXI

Observaciones higiénicas

La habitación.—Contribuye mucho á la mejora de razas, pero ha sido mirada con indiferencia por dificultades económicas, rutina ó desconocimiento de la higiene.

Las caballerizas sirven para defender el ganado del sol, del frio, para el descanso y la comida. La multitud de modelos á que se han concedido preferencias, según las épocas, son incompletos ó antieconómicos, circunstancia muy atendible si se ha de albergar contigente elevado.

Al llegar el animal fatigado, débese procurar que su plaza esté limpia y fresca en verano y templada en invierno.

Su disposición ha de ser tal, que no se estorben unos á otros y que los encargados tengan facil acceso, para conducirlos y cuidarlos. La buena distribución de alimentos y bebidas debe atenderse, pues quien sufre molestias no come ó come mal.

Los comederos deben tener la capacidad necesaria para la

ración y evitar la inutilice, y ser de material ó materiales que se presten á la más escrupulosa limpieza diaria y á las extraordinarias de desinfección completa que las circunstancias pudieran demandar. El hierro, hormigón armado, mármol, etc., son recomendables. No es buena práctica el uso de planchas perforadas, porque el efecto que se busca no se consigue al obturarse los agujeros y por ser los más elementales principios higiénicos y de explotación los que obligan á limpiar y preparar los alimentos de antemano en lugares adecuados.

Acerca de la construcción se cuidará que el fondo con las paredes laterales del comedero formen media caña para facilitar la limpieza. Débese proscribir la madera.

El colocar los comederos, dejando entre ellos y la pared un pasillo para distribuir las raciones, depende de circuntancias particulares, de las costumbres locales, etc. Son mejores los que permiten racionar sin molestias para el animal, ni para quien cuida y evitando también que el polvo y otros detritus adheridos á las paredes caigan sobre los alimentos.

En atención á la diversidad del régimen se coloca en la parte superior rejado para forrajes, preferible metálico.

Para evitar las molestias y daños se establecerá la separación de las plazas.

Capacidad.—La respiración que supone un constante cambio gaseoso, tomando del medio oxígeno y devolviendo ácido carbónico, no se realizaría sino cuidasemos de poner al *alcance* del animal el primero de dichos gases y eliminamos el segundo, cuya acción deletérea ejercería sobre el animal molestias primero, la muerte después.

Con esto tenemos ya una de las exigencias del animal, que se refiere al espacio ó capacidad, y como de una manera paulatina el aire pierde O y se satura de $C\ O.^2$ conviene alejar este último á ser posible en igual medida que se produce. Otra, pues, de las condiciones es la ventilación.

La capacidad á nuestro modo de ver es menos importante que la ventilación, siempre que no se reduzca el espacio exajeradamente y con el requisito de que esta se efectue de una manera constante é indirecta sin determinar cambíos bruscos de temperatura.

Ventilación.—Se procura por ventanas proporcionadas, en la parte inferior que tengan libre juego. Se evitará den á calles, carreteras ó lugares muy transitados, patios pequeños, caballerizas ó fábricas. Conviene disponer salidas superiores (tubos ó ventiladores) para que quede establecida corriente de aire puro.

Compruébese por termómetros si se sostiene la temperatura entre 12 y 14 grados. El uso de ventiladores eléctricos no es muy recomendable sino se atenua la agitación rápida de las capas de aire y producción de polvo que infeciona las vías respiratorias.

Las dimensiones de las caballerizas, deben estar en propor-

ción con el número de plazas, pero teniendo en cuenta la ventilación constante por sus puertas, ventanas y ventiladores, el cálculo puede ser más lato.

Las causas, que vicían el aire son; la respiración pulmonar, transpiración cutánea y las emanaciones desprendidas de las deyecciones sólidas y líquidas. Para la respiración son indispensables 450 metros cúbicos á los cuales hay que añadir 250 para contrarrestar los efectos deletéreos de las deyecciones, lo que da un total de 700 metros cúbicos por caballo. Esto si consideramos un animal en un local cerrado todo el día y obligado á explotar únicamente el aire que ahi se encuentra. Mas teniendo en cuenta la fácil ventilación durante el día y la noche en las caballerizas bien construidas se han calculado 40 metros cúbicos por animal. Un espacio de 4,60 de altura por 1,60 de anchura y 5,50 de longitud dará la cubicación necesaria y le permitirá permanecer con comodidad.

Pavimento.—Debe tenerse en consideración, por representar uno de los elementos más importantes, pues su naturaleza contribuye á que el animal permanezca cómodo, la caballeriza limpia y los aplomos sin alterarse.

Serán mejores materiales aquellos menos porosos, duros, no absorbentes y cuya colocación aparezca uniforme y sin junturas por donde puedan filtrar los líquidos y formar un subsuelo séptico y húmedo.

Como medio de favorecer la circulación de las deyecciones líquidas al colector, se han aconsejado los pavimentos inclinados de delante atrás, tomándolo algunos tan al pie de la letra, que al exagerarlo han contribuido á imponer molestias á los animales.

La posición más ventajosa es la natural, pero si por razones higiénicas nos vemos obligados á inclinar el plano de sustentación, hagámoslo de una manera moderada, harmonizando las dos exigencias. A medida que aumenta la inclinación, el centro de gravedad del animal se encuentra más hacia el tercio posterior y este en lugar de descansar trabaja.

Los materiales de revestimiento de la caballeriza deberán ser impermeables á los líquidos y no absorbentes para los gases.

La intersección de las paredes en lugar de formar rincón se construiran en media caña, el techo de cielo raso y todo ello enjavelgado á la cal.

Camas.—El pavimento desnudo conviene durante el día. Cuando el caballo necesita descansar debe cubrirse de algunas materías que atenuen la dureza del suelo, sino se acuestan y reciben directamente la humedad y el frio, alterando su reposo y pudiendo ser causa de enfermedades.

La cama debe ser absorvente, elástica y seca; su cantidad varía según el régimen alimenticio, las condiciones del pavimento, y su naturaleza; calcúlanse en 3 kilos de paja de trigo, para un caballo de peso medio, que esté mediodía en la caballeriza á régimen seco.

Los de régimen verde; los que piafan mucho ó de gran permanencia en la cuadra, necesitán más cama. Son de uso muy extendido la paja lárga, la turba, serrin, hojas secas y en general todo residuo que se obtenga con economía.

La paja se usa entera ó dividida, siendo mejor así porque forma una capa más uniforme y el estiercol es más estimado; se cambia todos los días, retirando pronto las deyecciones sólidas.

Conviene la turba por su poder absorvente para líquidos ó gases; en Alemania, donde existen algunos yacimientos, se encuentra muy generalizada, pues impide los trastornos en el casco, exceso de humedad, etc.

Como los gases amoniacales se absorven á medida que se producen, las caballerizas y establos, estan exentos de ese olor desagradable que hace irrespirable la atmósfera de recintos donde las deyecciones líquidas no tienen fácil salida, ó no son retenidas; por eso la cama con la turba es mucho mejor que con paja y así mismo el estiercol; señálase como inconveniente su estado pulverulento que ensucia, pero es de facil limpieza.

Limpieza y desinfección.—Las paredes, vallas de separación y el local en general necesitan, de cuando en cuando, una limpieza general que destruya todos los gérmenes escapados á la acción de la diaria. El blanqueo y los desinfectantes químicos son de útil aplicación.

En los regimientos y grandes sociedades de transporte, se dispone la desinfección del local, una ó varias veces al año, sin perjuicio de realizarla siempre que las circunstancias lo aconsejen.

Es de rigor disponer de locales completamete independientes, higiénicos y en condiciones abonadas para servir de enfermería.

Una de las más prácticas desinfecciones es que no haya telas de araña, agujeros de roedores, grietas, desperfectos, etc., que son nidos de polvo y suciedad. El lavado con bombas de proyección ó el simple blanqueo, son medios eficaces. Pueden emplearse soluciones dé bicloruro al 1 por 2000, agua oxigenada á dos volúmenes, hipoclorito de cal y también vapores sulfurosos quemando azufre con poco alcohol en platos metálicos y dejando cerrado 24 horas.

Aseo del ganado.—Los caballos deberan ser sometidos, diariamente una vez terminado su trabajo, á la limpieza, para favorecer la transpiración cutánea, impedir el desarrollo de diversas enfermedades de la piel y las molestias que causan la concreción del sudor, grasas y polvillo de la atmósfera. Además contribuye á que el pelo permanezca siempre brillante. Practícase á mano y con máquina. Suele recurrirse al lavado de determinadas regiones y de tiempo en tiempo, al baño, al esquileo parcial ó total, según las especies y los climas.

Para efectuar la limpieza, deberán tenerse en cuenta el sitio,

hora, y los instrumentos necesarios, para que sea, perfecta, rápida y con las menores molestias para el hombre y para el animal; se hará fuera del establo y aislándoles ó disponiéndolos de modo que los detritus y polvo de unos, no lo reciban otros; prefiérese al aire libre; hora adecuada, en verano para evitar los insectos, y en invierno contrarrestando la acción de bajas temperaturas.

Es muy oportuno hacerla por la mañana, antes de empezar el trabajo. Desgraciadamente, se le concede muy poca importancia, á esta operación y solo los animales de lujo y los del ejército, son sometidos ella.

Si los industriales y labradores supiesen cuan saludable es la limpieza, no consentirian jamás, que los animales saliesen de la caballeriza llevando pendientes en cada pelo una paja, y reflejando porquerías por todas todas partes, darían por bien empleado el tiempo, invertido en la limpieza del ganado.

Empléanse la almohaza, mandil, bruza, peine y cuchillo de sudor; para realizarla bien, se requiere práctica y una hora ó hora y media, si bien solo con los caballos de lujo y del ejército se hace así, pues los demás se limpian más superficialmente.

Se toma la almohaza y se pasa á pelo y contra pelo respetando la cabeza, corvejones y regiones de piel fina, después se vá pasando el mandil procurando descagar del polvo que se adhiere; luego la bruza hasta que no salga polvillo y se sienta el pelo, por medio del mandil humedecido. Por último se cepilla la cabeza y extremidades; se peinan, la cola, crines y tupé; se inspecionan los cascos, limpiándolos y fijándose en el estado de las herraduras.

Dado el gasto que representa en los grandes establecimientos, se ideó realizarla á máquina y en 1875. M. Goodwin construyó una máquina perfeccionada por Lavalard. Se reduce á un eje montado sobre cojinetes que lleva unidos dos vástagos articulados y de gran movilidad y en el extremo dos buenas bruzas que giran á una velocidad de 700 á 800 vueltas por minuto. Estas bruzas son tomadas cada una por un hombre y las pasan por las diferentes regiones, quedando limpio el animal en cinco minutos.

Como complemento de la limpieza se verifica el lavado de crines cola y tupé con ó sin jabón.

Esquileo.—En el caballo, solo se practica en algunas regiones para darles cierto aspecto de belleza. Asi se recortan los pelos de la cola, tupé y crines. El ganado mular suele ser esquilado por completo, en algunos climas y solamente la mitad superior del tronco en otros. Es una operación muy conveniente, porque los animales no sudan tanto y la transpiración y limpieza se realizan mejor.

Hoy se practica con aparatos perfeccionados que permiten graduar la longitud del pelo y se realiza con rapidez, economía y uniformidad. No conviene apurar mucho porque se inflama la piel, recibe con gran intensidad sobre todo en los primeros días,

la acción de los agentes exteriores y al contacto prolongado de los arneses se determinan lesiones. Por eso se ha desechado la tijera. Hoy se generaliza el lavado de los animales después de esquilados, teniendo la precaución de secarlos bien.

Enfermedades.—Los équidos padecen numerosas, que no hemos de tratar porque sería salirnos del cuadro; pero sin llegar á una descripción y á tratamientos, conviene dedicar alguna atención de caracter general, para que los ganaderos, y más cuando se hallan alejados de poblaciones importantes, puedan tomar algunas disposiciones.

Las afecciones de la mayor parte de los animales, consideradas *grosso modo*, pueden formar unos cuantos grupos de los que facilmente se derivan las prevenciones higienicas que deben atenderse para evitarlas, y los medios prácticos ó terapeúticos, que conviene adoptar para su cuidado.

Téngase en cuenta que aqui queremos hacer una especie de medicina casera para los animales y recomendando que siempre será más conveniente acudir á los profesionales, ello no obsta para que en casos determinados, puedan ser útiles nuestras indicaciones.

Enfermedades externas.—Se caracterizan principalmente por alteraciones de la piel, debidas á causas externas ó internas. En todo caso su caracter principal es la facilidad con que se infectan por los diversos micro-organismos que pululan en los medios que rodean á los animales. Es por tanto de primera necesidad, atender á su limpieza y desinfección, que por lo regular consiste en operaciones quirúrgicas para la extirpación de tumores, excrecencias, fístulas, etc., practicando curas antisépticas y teniendo especial cuidado en contrarrestar la formación de pus y productos patológicos.

Como regla general el uso de soluciones antisépticas débiles, proyectadas en chorro con alguna fuerza para verificar una loción de las heridas, etc., y el empleo de algodones y polvos antisépticos de los más conocidos ó que más á mano se tengan, es lo que podemos recomendar.

Cuando se trate de causas internas, se hace preciso procurar su conocimiento para combatirlas por medios adecuados, que en los animales suelen ser los más prácticos, la buena alimentación, por ser el pauperismo la causa de muchas de las llamadas discrasias.

Accidentes.—Las luxaciones y roturas en los animales, suelen ser graves porque son difíciles de reducir exigiendo mucho tiempo y cuidados.

Las heridas deben atenderse lavándolas, cuanto antes mejor, con agua hervida ó soluciones antisépticas que á veces bastan para cortar la hemorragia, extrayendo toda materia extraña que pudiera estar contaminada y obturando con yute ó algodón.

Las curas de costras, úlceras, fístulas, llagas, etc., demandan de primera intención hacer una buena limpieza, levantando con

agua herbida todo lo mortificado, irrigando y procurando extinguir todos los focos supuratorios y curando con algodón hidrófilo y polvos antisépticos económicos. Por ejemplo, talco esterilizado al que puede agregarse un 10 % de iodoformo ú otro antiséptico: basta á veces el talco común calcinado.

Enfermedades infestántes —El parasitismo macroscópico tiene gran parte en la producción de muchas afecciones. En el tubo gástrico, en el aparato respiratorio, en las más recónditas glándulas, en la piel, en las aberturas naturales, encuentran medio adecuado para su evolución muchos animales, pertenecientes á diferentes especies y aun á diferentes formas de transición.

Del medio, en todas sus acepciones, como suciedad, polvo alimentos, bebidas, contacto con otros animales ó atalajes de estos, etc., provienen los gérmenes que infiltrándose por diversas vías en el organismo y siguiendo caminos á veces largos y tortuosos llegan al sitio de elección, donde unas veces se fecundan y desarrollan, otras se fijan y muchas se transforman, causando siempre, alteraciones que pueden llegar de simple incomodidad, hasta la muerte de los animales.

La limpieza diaria, los baños, el esquileo con los demás medios higiénicos, son la primera manera de evitar muchas de ellas.

Cada especie animal y aún cada comarca, tiene sus parásitos propios, conocidos por la gente práctica y cuyo desarrollo puede contrarrestarse en el animal ó la piara, teniendo cuidado.

Indicamos ya el uso y ventajas de los insecticidas. Los parásitos del tubo gástrico se combaten bien con el cloroformo en agua azucarada en la proporción de 8 á 15 gramos según la talla, ó sin azúcar por vía rectal.

Los calomelanos, el hollín en lavátivas, la corteza de raiz de granado á la dosis de 60 gramos en cocimiento, etc., son de útil aplicación.

En los équidos ha de tenerse cuidado con varias especies de insectos larvarios que depositán sus huevos en el ano, las narices, los ojos y las orejas, siendo muy convenientes, las lociones con cocimiento de hollín ó de tabaco.

Enfermedades infectantes.—Cada vez recaba más importancia en la etiología de gran número de enfermedades, la teoría panspermiana, que nacida al influjo de los estudios del gran Pasteur, ha hecho una verdadera revolución en la medicina y por tanto en la veterinaria.

Tienen mucha importancia esta clase de enfermedades y conviene conocer sus primeros síntomas, para adoptar las medidas que la policía sanitaria prescribe, por cuanto en la mayoría de los casos, se deberá atender á salvar á los demás del contagio y en algunos á las mismas personas.

Cuando se notan en su primer periodo y bajo una dirección profesional, en algunas de ellas pueden salvarse los animales,

como por ejemplo el carbunco, el tétanos, la influenza, etc., pero en todo caso no debe escatimarse la vida de un animal. si ha de poner en peligro la de muchos y la del hombre.

En todos los paises civilizados se han dictado reglas que alguna vez parecen un poco duras, pero en interés de la ganadería creemos oportuno recomendar que se cumplan extrictamente, como único medio de contrarrestrar la difusión de esas plagas.

El uso de vacunas y sueros es hoy el único medio racional, teniendo en cuenta que la mayor parte tienen un periodo de oportunidad muy corto.

Es una práctica muy viciosa el uso ó el abandono de carnes, visceras y despojos de todos los animales muertos por enfermedades de este género ó desconocidas. Todo ganadero cuidadoso debe proceder á la cremación de todos los restos. Nunca será bastante recomendado esto.

Afecciones óseas.—El esqueleto tiene una primordial importancia en los animales motores. Su papel es de resistencia á la que contribuye en alto grado la parte mineral. Precisamente esta es la que primeramente sufre las influencias morbígenas.

Varias enfermedades desplastizantes, el raquitismo, la osteomalacia, la misma osteitis y osteomielitis, se suelen caracterizar por un defecto en la cantidad y asimilación de los *fosfatos*. Por esto el uso de henos y pastos procedentes de terrenos ricos en caliza y fosfatos, y á veces el simple cambio de terrenos ó de aguas, han producido excelentes efectos.

El empleo del salvado, de los fosfatos minerales, de los mismos glicerofosfatos, de los alimentos ricos en lecitina, se hallan muy indicados en todas esas afecciones y en algunos periodos como el de gestación, lactancia, convalencias y extenuación, para facilitar el trabajo de los sementales y hasta en los casos de fractura tienen buenas aplicaciones.

En la Argentina téngase cuidado de que las aguas sean suficientemente calizas.

El uso de las tortas ó semillas de lino es muy recomendable por su riqueza en principios similares á las lecitinas.

Trastornos gástricos.—Pueden reconocer como causa principal la insuficiencia de jugos digestivos, el exceso alimenticio, las alteraciones de los alimentos y bebidas, el mal régimen, infecciones por fermentos ó microbios, plantas venenosas, etc.

En todo caso ha de procurarse conocer bien la causa para atender á su remedio.

El régimen dietético evitará algunas de las causas señaladas. Los calmantes y purgantes administrados bajo distinta forma y por diferentes vias pueden combatir los llamados cólicos.

Los antisépticos gástricos y el esmero en la limpieza de los alimentos, suelen bastar para combatir y prevenir las hétero y auto-infecciones.

Los cólicos alarmantes en el caballo ceden á una inyección hipodérmica con un gramo de solución de Bromihidrato de areco-

lina al 20 %. También el cloruro de bario da excelentes efectos, en dosis de 10 á 20 gramos para un caballo de peso medio.

Afecciones respiratorias.—Sintomáticas de graves enfermedades, puede conseguirse alguna atenuación y curaciones, por medio de los lavados ligeramente antisépticos con agua boricada ú oxigenada muy debil y neutra, de la boca, fauces y fosas nasales, estas con un irrigador.

Las inhalaciones de vapores antisépticos, como el azúcar quemado, eucaliptol, terpinol, y otros balsámicos suelen dar buenos resultados.

En la mayor parte de las enfermedades respiratorias, el aire libre constituye un buen medicamento á condición de que se eviten los cambios bruscos de temperatura.

Higiene del trabajo.—En la máquina existe también su fatiga. Unas veces es la chimenea que no tira, otras el condensador que no enfría, otras los tubos que no descargan, el incrustante que entorpece, etc., más siempre es accidente. En el animal la fatiga es ley orgánica, que se presenta normalmente por la necesidad de descanso, alimentación, sueño, ó anormalmente, cuando en el trabajo se pasan los límites de la resistencia orgánica del animal.

La fisiología nos enseña que toda función orgánica se produce en tres fases, y estas son más características en la dinámica. Afluyen el calor y los jugos nutritivos al punto puesto en acción; el mecanismo biológico realiza la transformación material en energías y quedan los residuos que deben ser rápidamente eliminados. Si la función se entorpece en cualquiera de sus fases surge el trastorno ó la enfermedad.

Fase química de la fatiga.—En la función dinamogénica de los animales, puede producirse entorpecimiento por dos causas de esta índole. Primero las excretas formadas por ácidos láctico, sarcoláctico, ptomainas, úrea, etc., pueden quedar sin ser eliminadas rápidamente, y su acción sobre la sangre y los centros nerviosos pueden ser altamente nocivas; la expulsión por tanto es función que debe ser vigilada.

En otro caso, puede haber agotamiento general ó circunscripto á alguno de los principios más necesarios á la funcionalidad animal. Pueden faltar los glucogénicos, los grasos, los nitrogenados y los fosfáticos. La enfermedad, *la discrasia*, los accidentes variados, señalan su importancia no siempre conocida debidamente.

Fase fisiológica de la fatiga.—El calor, la alteración del ritmo respiratorio y cardiaco, los fenómenos nerviosos, marcan su comienzo. Nada más gráfico que lo siguiente.

¿Cuando acaba la prueba de resistencia y comienza el abuso, al correr con un caballo?

Los distinguidos profesores de la escuela de Alfort, se expresan del modo siguiente, contestando á ese importante tema: «para poder darse cuenta exacta del esfuerzo que se puede exi-

gir de un caballo que ha llegado al extremo, debe examinarse atentamente la respiración; el resuello es el barómetro infalible que indica la reserva de fuerza disponible todavía.

La frecuencia del soplido; la desigualdad del tronco; el achatamiento de los miembros y otras manifestaciones á la vista de una detenida observación, son indicios del agotamiento de las fuerzas.

Si el trabajo continúa en tal estado, el paso es vacilante, la cabeza caida, la boca dura á la rienda, el animal se muestra insensible al castigo y á cuanto lo rodea, y su sufrimiento se aproxima á la muerte; pero antes de llegar á tales extremos, marcha pesado é incierto, golpeando las herraduras.

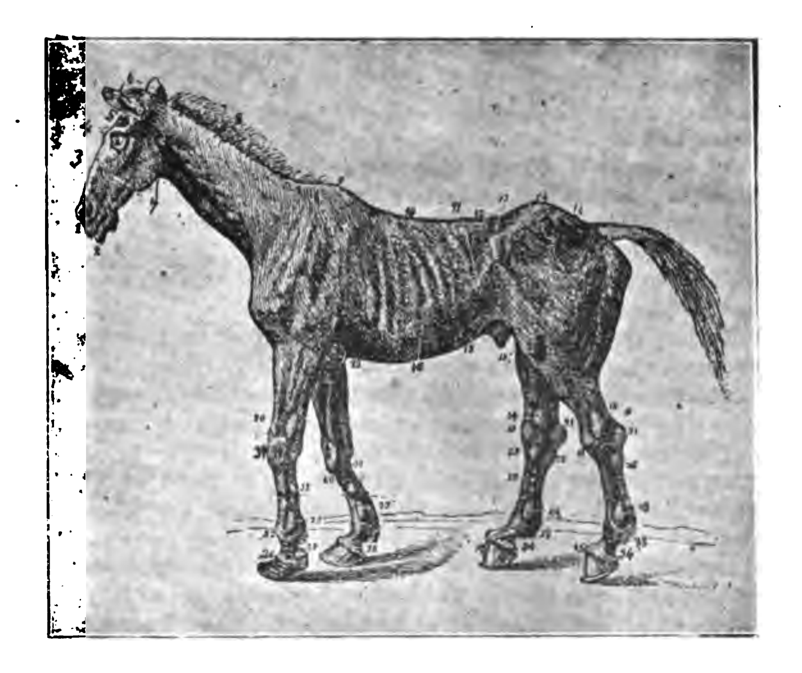
En tales condiciones, solo el que desee matar su caballo continuará la marcha».

CAPITULO XXXII

Prácticas legales y comerciales

Taras y defectos del caballo.—En la cria caballar de D. Pedro Lusarreta, se incluye una figura y detalles que trasladamos, y en la que se ven bien señaladamente los más frecuentes.

1. Flujo narítico y chancros muermosos.
2. Labio pendiente.
3. Cara acarnerada.
4. Catarata.
5. Cuencas hundidas.
6 Orejas de cochino.
7. Glándulas infartadas.
8. Sarna, roña ó usagre.
9. Contusion de la cruz.
10 Dorso ensillado.
11. Ijar encordado.
12. Lomos hundidos
13. Ancas boyunas.
14. Grupa muleña, caida ó derribada.
15. Vientre arremangado ó de galgo.
16. Costillar aplanado.
17. Cola de raton.
18. Alifafe.
19. Hidartosis de la rótula
20. Lerda.
21. Agrion.
22. Cordillera.
23. Vejiga.
24. Corva.
25. Esparaván.
26. Trascorva.
27. Sobrehueso simple.
28. Sobrehueso en forma de rosario.
29. Clavo.
30. Tendón de carnero.
31. Sobretendón.
32. Sobrejunta.
33. Largo de cuartillas, pando.
34. Arestin-grietas.
35. Pie topino.
36. Pie ceñoso, deformado por la infosura.
37. Raza.
38. Cuarto.
39. Rodilla coronada.
40. Sobrerrodilla y sobrecaña eslabonada.



RECONOCIMIENTOS

Método para reconocer un caballo ó mula.—Colocado el animal en una plaza donde exista la suficiente luz, se procede á su exámen primero en la estación y luego en las diferentes marchas.

1.ª Inspección.—Se practica colocándose delante de la cabeza del animal, desde cuyo sitio puede apreciarse desde el tupé á los cascos lo siguiente: Posición de la cabeza expresión, y pasando revista á los distintos órganos de la cabeza y cuello conviene recordar que pueden presentarse en esta, hundimientos frontales, tortícolis, opistótonos, emprostótonos, oftalmias, destilación narítica y ulceraciones de la pituitaria; en la boca ulceraciones, heridas de la lengua, mala dentadura; en el canal maxilar, infartos; en los miembros torácicos, atrofias de las espaldas, lerda, lerdon, sobre huesos, sobre cañas, vejigas, clavos, gabarro cartilaginoso, razas y se aprecian los aplomos laterales de las extremidades torácicas.

2.ª Inspección.—En el lado izquierdo, *frente á la cruz.* Desde este punto se aprecian las lesiones de la cruz, codillera, lupia de la rodilla, sobretendón, sobremano, galápago, el cuarto externo y el interno de la extremidad opuesta, aplomos torácicos anteriores y posteriores.

En el centro del tronco.—Se distinguen lesiones de la región dorso-lumbar, fracturas y hundimientos de costillas; eventracio-

nes y hernias, estrecho de talones, sobrepuesto y encastillado de las extremidades anteriores y raza de las posteriores.

Frente á la región coxal.—Se aprecian hidrartrosis de la articulación femoro-tibio-rotuliana, corva, agrión, trascorva, alifafe trasfollado y sobrepié.

3.ª Inspección. Frente á la cola.—Se distingue la atrofía de las caderas, direcciones viciosas y lesiones de la cola, alifafe simple y pasado, esparaván huesoso, vejigas, clavo simple y pasado, defectos de los cascos y aplomos laterales.

4.ª Inspección.—Examen del lado derecho con arreglo á las mismas indicaciones hechas en el izquierdo.

No hay que olvidar que en Andalucía que es el principal mercado de caballos para el ejército, es de muy mal gusto tocar al animal durante el reconocimiento. La inspeccción es puramente visual y forman los ganaderos muy mal juicio del profesor que pretende apreciar las lesiones por el tacto.

Para averiguar si el animal claudica, se le hace marchar al paso cuesta arriba y abajo; luego al trote, dando vueltas de picadero á derecha é izquierda.

Después de la marcha se aprovecha el estado funcional resultante, para examinar el de algunas funciones como la respiratorias, etc.

RECORDATORIO DE LOS DEFECTOS DE APLOMO

Un caballo puede ser:
Sobre si de las manos.
Plantado de adelante.
Corvo ó arqueado.
Trascorvo.
Cerrado de las anteriores.
Abierto de las mismas.
Izquierdo.
Estevado.

De las rodillas.. { Hueco. Zambo.
De las cuartillas. . { Largo. Corto.
Sobre si de los pies.
Plantado de atrás.
De corvejones. { Cerrado. Abierto.
Ancado ó emballestado.

Alteraciones más frecuentes que suelen presentar los animales

Enfermedades y defectos en la cabeza y cuello

Exóstosis del maxilar posterior.
Parálisis del labio posterior.
Contusión y ulceración de las barras.

Heridas de la lengua.
Lengua amputada.
Picón.
Mala dentadura.
Heridas de los párpados.

Miope.
Albugo.
Catarata.
Amaurosis.
Fluxión periódica.
Espundias de las orejas.

Contusión de la nuca.
Tortícolis.
Obliteración de la yugular.
Sarna.

Enfermedades que se presentan en el tronco

Contusión de la cruz. Contusión del dorso. Sobrecostillas.	Cinchera. Contusión de los lomos. Hernia umbilical.	Eventración. Pene pendiente y amputado. Espundias del prepucio.	Hernia inguinal crónica. Hidrocele. Espundías de la vulva.

En las extremidades anteriores

Atrofia de las espaldas. Contusiones de la región escapular. Codillera. Lerda.	Lerdón. Exostosis de la rodilla. Rodilleras. Sobre-rodilla. Sobrehueso. Sobrecaña.	Sobretendón. Vejigas. Sobrejunta. Clavo. Sobremano. Galápago. Cuarto.	Ceños. Hormiguillo. Juanete. Palmitieso.

En las extremidades posteriores

Lunanco. Hidrártos-fémoro-tibio rotular. Corva. Esparavan de garbanzuelo.	Esparavan huesoso Alifáfe. Agrión. Grietas del pliegue del corvejón.	Trascorva. Corvaza. Vejigas. Rozaduras del menudillo. Clavo.	Grietas de la cuartilla. Arestín. Sobrepie. Raza.

Reseñas morfológicas.—*Simples.*—1.ª, *Cancón*, alazán dorado, lucero, cordón prolongado hasta los hollares, bebe con el anterior, calzado muy bajo de la derecha, alto de pies, moscas blancas por la grupa, 4. años; 7 cuartas, 6 dedos = 1 m. 58 hierro (*).

2.ª—*Brillante*, capón, castaño oscuro, lunar entre hollares, bebe poco con el anterior, calzado simicircular de la izquierda, alto de pies con armiños y festones, lunares accidentales, dorso y costillares muy entrepelado por la cadera y pierna izquierda, 10 años; 7 cuartas, 5 dedos, = 1 m. 56; hierro en esta forma (*).

3.ª *Reseña complicada.*—*Relámpago*, capón, castaño encendido, blancos en la frente, blancos los talones de la izquierda, calzado bajo con armiños del derecho y accidentales dorso y costillar derecho, raya de mulo poco marcada, 1/2 árabe, 5 años; 7 cuartas, 3 dedos = 1 m. 82. Cabeza pequeña y de martillo, cuellode pichón, cruz alta, espalda oblicua, pecho amplio, dorso ligeramente ensillado, costillares muy arqueados, lomo corto y ancho, grupa redondeada, nacimiento de la cola alto, extremidades finas y bien aplomadas, con articulaciones amplias y enjutas.

Reseña sanitaria.—*Renegado*, capón, tordo claro más por la cabeza, radado por toda la capa, manchas blancas en el centro; círculos negros, lunares accidentales en el dorso, fogueado de las anteriores, región metacarpiana; 8 años; 7 cuartas, 4 dedos, = 1 m. 50 hierro (*), corvo, sobre tendón en la derecha, trascorva en el lado izquierdo, esparavan boyuno incipiente en el derecho, vegigas pasadas en los pies.

RESEÑA ZOOTÉCNICA

CABALLO SEMENTAL LLAMADO "CALIFA"

RESEÑA	EDAD en la primavera de 1907 — Años	ALZADA		Longitud......	Perímetro torácico........	Peso aproximado......	Punto y lado en que tiene el hierro	COSTE — Pesetas
		A la cruz...	Al esternon......					
Entero, alazán dorado, lucero, cordon prolongado, lunar en la grupa hierro, (Z).	4	1'55	0 m 82	1'54	1 m 85	500 K.	Derecho	2.000

DETALLES COMPLEMENTARIOS

Cabeza bien proporcionada. Perfil recto.
Cuencas salientes.
Ojos grandes y bien colocados.
Frente Espaciosa.
Cara alegre.
Narices dilatadas y bien conformadas.
Barras ó asientos anchas.
Canal exterior ancho.
Cuello corto y grueso.
Espaldas anchas y bien formadas.
Pecho amplio.
Encuentros buenos.
Brazos rectos y anchos.
Codos separados.
Rodillas anchas. (Indíquese el perímetro).
Cañas rectas y limpieza. (id. id.)
Tendón maestro manifiesto.
Menudillos bien formados. (Indíquese el perímetro).
Cernejas poco pobladas.
Cuartilla bien formada.
Coronas limpias.
Cascos buenos y bien conformados.
Cruz alta.
Dorso de carna.
Costillas bien arqueadas.
Lomo amplio
Testículos poco desarrollados.
Grupa recta.
Ancas buenas.
Caderas buenas.
Muslos musculosos.
Nalgas musculosas
Piernas rectas y bien formadas.
Corvejones limpios. (Indíquese el perímetro).
Movimientos buenos.
Docilidad buena.
Raza percherona.
Por su conjunto: Mediolíneo.
Por su peso: Hipermétrico.
Por su perfil. Rectilíneo,

PROCEDENCIA É HISTORIA

Procede de la ganadería de Mr. Henri Barriat (Francia) y fué adquirido en Diciembre, de 1906.

(Cópiese la pedigrée)

CAPITULO XXXIII

Varios équidos

Sucesión zoológica.—Al tratar del lugar zoológico de estos animales consignamos que todas las especies domésticas y salvajes se agrupan en el género *Equus:*

Algunos naturalistas y zootécnicos, entre ellos Baron, colocan en un grupo *los caballos* y en otro *los no caballos.*

Natura non facit saltus según Linneo y aquí hay una nueva confirmación. Desde los caballos perfeccionados, pasamos á los salvajes conocidos con varios nombres, cimarrones, (América del Sur) mustangs, (América del Norte) tárpanes (Rusia) kumrah (errantes de Africa) y al raro *caballo desnudo Equus nudus* propio del Asia.

Como intermedios que van señalando diferencias cada vez más marcadas, se hallan los *couaggas, Equus couagga* más cercanos al caballo. Los *Daw, Equus burchelli*; las *zebras* verdaderas *Equus cebra* ya parecidos á los asnos.

Vienen luego los *Asnos, Equus hemionus* ó Hemión; *Equus hemippus* Onagro y el *Equus asinus* salvaje ó doméstico en que termina la serie.

Los asnos se distinguen por tener la cabeza fuerte y voluminosa, con orejas largas y gruesas, ojos grandes poco expresivos. Sus dientes presentan una forma oval en toda su longitud no cambiando la sección de los mismos por el desgaste como acontece en el caballo.

El cuello fuerte y musculoso, poco levantado y con crinera poco poblada de pelos cortos y gruesos. El dorso recto y grupa alta. Sus extremidades son fuertes, rollizas, provistas de cascos cilíndricos de talones altos y con espejuelos, en las anterios. La cola corta solamente provista de crines en la extremidad. Dominan los colores negro y gris con raya crucial, el pelo más basto y levantado á lo largo de la espina dorsal.

Hemión.—*Equus ó asinus hemionus.* Salvaje en Asia y Africa, pueden representar el OOO de los asnos, es muy parecido al mulo pero conserva la gallardía propia de los animales salvajes. Su color es isabela y la parte interna de las extremidades y el hocicos blanco. Posee la raya de mulo.

Se han realizado numerosas tentativas para domesticarlo, pues dada su corpulencia podrían prestar útiles servicios.

En los jardines de aclimatación se consigue que se reproduzcan y hasta el cruzamiento con la cebra y el asno ha sido fructífero.

Los productos de burra y hemión son de vigor y fondo extraordinario y ante resultados tan satisfactorios, se ha logrado después de muchas tentativas, la unión del hemión y la yegua ob-

teniendo productos parecidos á aquel pero de mayor tamaño y con algunas variantes en el color.

El asno kiang.—*Equus polyodón*. Parece ser una variedad montañesa más rústica y vigorosa, propia de Himalaya.

El Onagro.—*Equus hemippus ó Asinus onager*. Kulan. Gurkur, propio del Asia, habita el pais de Lutch embocaduras del Indo y sigue á Persia, Mesopotamia y Rusia. Es de menor alzada, aunque efecto de la altura del tronco parece *montado* sobre extremidades, más altas. El vientre y la parte interna de las extremidades, blanco de plata y el resto isabela, aunque un poco obscuro en la cabeza. Destácase una ancha faja blanca en los costados y otra á lo largo del dorso.

Se dice que unidos al asno doméstico, proporcionan individuos veloces muy buscados por los habitantes de Persia y Arabia. En los jardines de aclimatación suelen conservarse indomables.

Su aplicación hoy es servir de alimento á los naturales de las estepas. Para los Kirghises es el mejor manjar y la caza del onagro una de las ocupaciones preferentes de estas tribus.

Asnos salvajes.—*Equus asinus*. El más caracterizado es el africano *Eq. Asinus africanus* del que descienden los asnos domésticos, á los cuales se parecen por su talla, color y aspecto. Encuéntrase algunos en Barka y en las proximidades del Nilo.

Los naturalistas han fijado su atención en las rayas negras transversales de las extremidades, pues dicen que esto indica que tales asnos son estados de transición las cebras.

Asnos domésticos.—Entre los équidos son lo que la cabra entre los rumiantes domésticos; no pueden encontrarse dos animales más injustamente considerados por el desconocimiento de los beneficios que pueden reportar, pues es el que mejor se adapta á los paises pobres y montañosos.

Dicen que no se generalizan por el desden con que se les trata, cuando son sufridos, reportan utilidad y son hasta lógicos en muchas circunstancias.

Solo es de sentir que su prosperidad se halla influenciada por un clima cálido. En Baleares, región de clima benigno según Sansón fué donde apareció el tipo de la raza hoy llamada Europea, actualmente se encuentran buenos ejemplares.

Los paises frios difícilmente tendrán buenos asnos; el clima le comunica ese aspecto estúpido, que agrava el hombre con su desconsideración y malos tratamientos.

En las regiones frias, los asnos son de menor talla y como su producción y mejora se encuentra completamente desatendida, la población asnal carece de rasgos característicos, á no ser los inherentes al grupo como vigor y fondo excepcional.

Los de Africa.—Tipo étnico O + + ó sea de peso medio, superficies curvas y longilíneos representan los tipos más elegantes. Su área geográfica se extiende por el noroeste de Africa en el valle del Nilo, donde es conocido desde los tiempos

más remotos y su domesticación se considera anterior á la del caballo, de allí pasó á Europa.

Son de poca talla 1,25 á 1 m. 35, cabeza fuerte pero con más expresión que los asnos de Europa y soportando orejas de longitud igual ó mayor que la mitad de la cabeza. De conformación harmónica, esqueleto fino y denso, y músculos bastante desarrollados. El color dominante tordo ratón y blanco con raya crucial

Los de Egipto son excelentes para silla por la reacción de sus movimientos, por su rapidez y por su fondo.

En Tanger abundan los pequeñitos, cuya mejor aplicación es llenar las aspiraciones de los muchachos.

Asnos de Europa.—Son por el tipo étnico como el caballo Bolones. + O. —, de gran peso, perfil recto y brebilíneos. Merecen especial atención los de Francia, España, Italia y Grecia.

Asnos de Francia.—Es bien conocido el del Poitou cuya producción se verifica generalmente en Deux-Sevres: de 1 metro 35 á 1 m, 40 de talla: de cabeza voluminosa, orejas grandes y caidas, labios abultados, ojos sin expresión y ollares poco amplios; cuello bien dirigido y tronco con cierta elegancia; las extremidades en general bien aplomadas, con articulaciones amplías. Domina el color obscuro, excepto los labios y vientre siempre más claros.

En otro tiempo y aun ahora, suelen presentarse los burros del Poitou con gran cantidad de pelo, debido principalmente á la supresión de la limpieza, lo que da lugar á enfermedades de la piel. Sin la industria mulatera, seguramente desconoceríammos los bellos ejemplares que se explotan como reproductores en esta y otras regiones donde la producción de garañones es una de las industrias más generalizadas. Los buenos ejemplares alcanzan precios elevados.

Asnos de España—Son de gran alzada, 1 m. 40 á 1 metro 50; 1 m. 46 de longitud y 1 m. 48 de perímetro torácico, de formas elegantes, sufridos y de gran fondo. Sus movimientos son cadenciosos, pues todos poseen como marcha la andadura naturalmente adquirida.

En España no son frecuentes los buenos asnos, porque las buenas burras, son dedicadas á la producción del burdégano.

Si la generalización del caballo como motor agrícola fuera un hecho la mejora del asno sería correlativa. Por otra parte, la posesión de asnos enteros en los pequeños pueblos, solo es posible á propietarios con elementos suficientes para tenerlos en estabulación, pues los demás vecinos niéganse rotundamente á admitirlos en la dula (pastos comunales, semi en libertad.) Esta medida, dado tal sistema de alimentación, es justificada y natural.

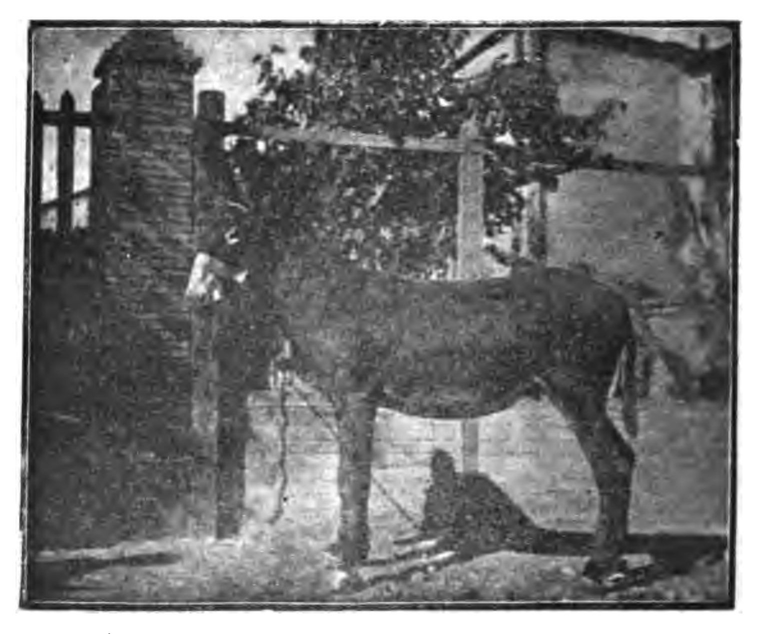
Tenemos en España regiones excelentes para producir asnos en especial las montañosas templadas. Existen unos 700.000. Sus tipos son más elegantes y se cuida de tenerlos bien esquila-

dos. A poca costa se mejorarían para presentar ejemplares sobresalientes.

Desde luego esta industria cuenta con la base de la gran demanda para el interior y América. A este pais se han hecho estos últimos años algunas exportaciones con éxito, pero si bien pagan espléndidamente, son bastante exigentes en cuanto á la elección de tipos.

Baleares y Gerona (Cataluña) son famosas desde tiempo inmemorial por sus asnos muy buscados por cierto y pagados á buen precio.

La demanda de garañones catalanes para ambas Américas ha influido considerablemente en la mejora del asno, habiéndose fundado para esta raza un Stud Book en Vich á cargo de don Juan Villarrasa.



ASNO DE CATALUÑA

El burro catalán encuentra preferencia además de su talla por ser más procreador. Produce mulas muy resistentes y en estos años ha llegado un solo comprador á acaparar 250 en una remesa. Tarea improva por haber tenido que recorrer granjas separadas y en pais quebrado. En cada una solo habrá podido conseguir dos ó tres á la sumo.

Gozaron también de gran reputación los asnos cordobeses por su corpulencia y sobre todo porque como animales de silla tenían aptitudes excepcionales. Todavía conservan algún ejemplar los *yeseros*.

En las ferias de León, se ven buenos garañones que los adquieren generalmente para Andalucía donde son destinos á la cubrición de yeguas.

En España tuvieron fama en otro tiempo los de Murcia y de Albacete.

Los de *Italia y Grecia* son de gran alzada y parecidos á los españoles.

Asnos americanos del norte.—La mejora de garañones realizada por estos como base de la industria mulatera, ha dado lugar á la universalmente reconocida y afamada raza de Kentuky y del Missouri, cuyos fundadores fueron importados de Cataluña· Son de gran alzada 1,60 á 1,70 tipo *Mammout.*

Asnos argentinos son pequeños, pero fuertes, teniendo su principal aplicación para Chile y Bolivia, donde se dedican al trasporte de minerales por las quebradas de lo Andes.

Se han importado buenos reproductores los últimos años y en 1905 se exportaron 3000 por el puerto de Buenos Aires.

CAPITULO XXXIV

El ganado híbrido

Del mulo.—Hembra ó macho, resulta de la unión de procreadores de especies diferentes, pero congéneres, la yegua y el asno. Por su conformación y sus aptitudes es bastante intermedio al asno y la yegua.

La unión del caballo con la burra, da el macho romo á burdégano.

Los mulos son animales de aptitudes mixtas por excelencia. Cuantos han tenido ocasión de observar su trabajo y excelentes servicios, cuando su educación ha sido esmerada y se les conduce con tacto, confirman la opinión de los prácticos que con ardor y entusiamos los defiende.

Su paso es seguro en la carretera, pero lo es todavia más cuando sortean los angostos senderos, con peso sobre su dorso y al borde de enormes abismos, Sin él hubieran sido difíciles las exploraciones en las montañas y la actualización económica de sus inmensas riquezas.

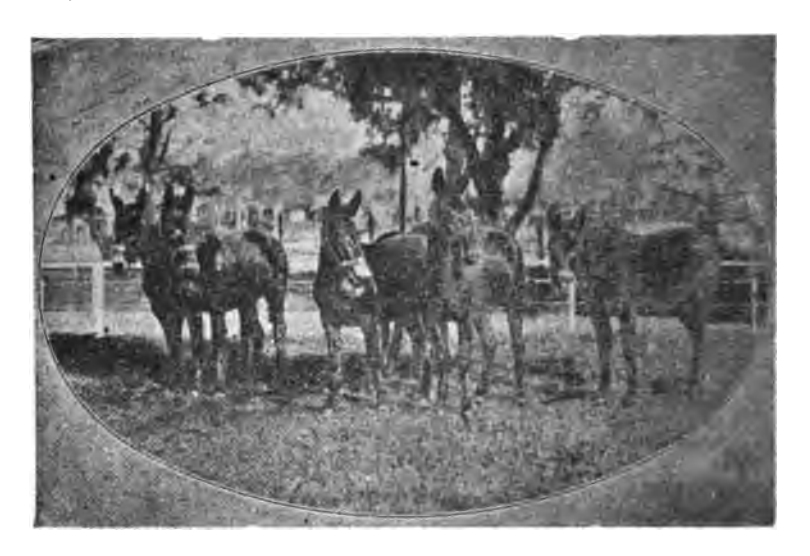
Sus proporciones y su conformación delatan un animal resistente pero no un animal veloz.

Tipos de mulas.—Pueden reducirse á dos; de carga y de tiro pesado, aptas para el transporte y para las faenas agricolas.

Las del Poitou y de los llanos de Tolosa adoptadas al tiro son

de gran volúmen, con un peso que oscila entre 500 y 600 kilógramos. De 1 m. 60 á 1 m. 70 de alzada; cuello fuerte y musculoso, dorso recto, no convexo; grupa redonda, costillas bastantes curvas y torax amplio.

Las de España son menos *ampastadas* poco corpulentas, más bajas y más rápidas, de dorso convexo, grupa un poco derribada, costillas planas y el todo montado sobre extremidades altas y finas; en conjunto dotadas de gran viveza y agilidad son el tipo de carga.



MULAS DEL POITOU

Esto no quiere decir que no tengan aptitudes mixtas.

Como animales de tiro pesado y semi-pesado han dado y dan gran resultado, mostrándose excelentes motores gradativos. En la última campaña del Transwal, los mulos argentinos y españoles, se consideraron como superiores á los demás animales de tiro. Soportan mejor que el caballo las privaciones y resisten más que él, en los climas cálidos ó excesivamente húmedos.

La mula es poco estimada como animal de silla. Sin embargo, ciertos tipos finos y bien educados *al castellano*, son muy apreciados y á dicha marcha suelen recorrer hasta 80 kilómetros diarios, soportando un ginete de mediano peso.

Los japoneses que en su última guerra con los rusos, verificaron el transporte de la mayor parte de las provisiones de boca y guerra con mulas, pueden decir cuan grandes son las energías de estos hibridos y su resistencia frente al frío y á las privaciones.

Cria en el Poitou.—Departamento francés dedicado y reputado de muy antiguo, en este comercio.

La producción racional del mulo, requiere como base fudamental yeguas y asnos adecuados.

Las yeguas *poitevines* favorecen la obtención de buenas mulas, efecto de su gran desarrollo, son de talla, 1 m. 60 á 1 metro 65, cuello musculoso, cabeza larga, soportando orejas grandes y



ASNO DEL POITOU

fuertes, dorso recto y cola bien poblada. Las extremidades potentes, con casco ancho y articulaciones bien dispuestas.

Se ha llegado á seleccionar las más aptas para dar excelentes mulos fijándose en la amplitud, desarrollo del esqueleto y elegancia de lineas. Dan excelentes productos estas yeguas, cubiertas por los asnos del Poitou, cuya influencia favorable como *mulassiers* esta reconocida.

Dichos asnos además de la longitud y enmañaramiento ca-

racteristico del pelo, se reconocen por su gran talla y sólido esqueleto, formado bajo la influencia del medio jurásico ó calcareo de dicha región.

Sin embargo, todos los autores franceses censuran la forma de llevar á cabo la producción del asno, pues efecto del prejuicio, en virtud del cual creen que la hembra preñada sometida á raciones escasas proporciona individuos de sexo masculino, alimentan mal á las madres y los productos reflejan con frecuencia esta práctica irracional.

Los asnos del Poitou son objeto de los más asiduos cuidados hasta que llegados á los tres años, se destinan á la cubrición. Se hacen algo peligrosos y son motidos á un régimen celular.

Merece consignarse el hecho de que la monta, una vez iniciada para la yegua debe continuarse; muchos asnos después de cubrir alguna burra se resisten á unirse con la yegua.

Una vez cubierta la yegua, continua trabajando hasta una época próxima al parto, llegada la cual, se deja en reposo ó se lleva al prado.

Después del parto se alimenta bien para sostener la secreción lactea y á los 6 ó 7 meses se efectua el destete, haciendoles consumir heno, remolacha, zanahorias, etc., y cuidando que la ración contenga suficientes sales minerales. Asi, sometidas á un sistema mixto, llegan á los 18 ó 20 meses, en que se inicia su educación, empezando por hacer que se habituen á los arneses y colocándolas después unidas á otro animal dócil y *maestro* para practicar trabajos ligeros. Explotadas así hasta los 3 ó 4 años se preparan para la venta, retirándolas del trabajo y dándoles una alimentación nutritiva y variada. Con frecuencia se les dan cocidos los alimentos.

La venta es facil, cotizándose los buenos ejemplares en España á 1.5000 pesetas. A primeros del año 1097, se cotizaban en el Poitou, los tipos superiores de 1.200 á 1.400 francos y los comunes de 800 á 1000 francos.

Mulas españolas.—A pesar de que por las condiciones dichas son muy aptas como animales de carga, y las mallorquinas se utilizan con frecuencia para la silla y el tiro ligero; la producción es muy escasa y muchos de los excelentes tipos que se venden como españoles, han nacido en Francia y son recriados, reflejando la influencia de nuestro clima, por su mayor *sangre*.

Comprendiendo sus ventajas para la carga, los ingleses repetidas veces, han adquirido ganado para sus brigadas.

Tenemos una nueva edición del caracter español. Para nuestros paisanos no hay mejores mulas ni asnos, que los del Poitou, y todo animal que no tenga esta procedencia, no sirve para nada y exceptuando Francia muy amante y defensora de su riqueza pecuaria, los demás paises, prefieren nuestros asnos de Cataluña y las mulas con ellos producidas.

Nuestro asno es de más alzada que el del Poitou; más rápido,

expresivo y de mayor fondo, procreando mulas que en los Estados Unidos se pagan hasta á 80 libras esterlinas; y nada intentamos de importancia.

Los recriadores españoles suelen concurrír en gran número á las ferias de Huesca, Sariñena, Barbastro, Almudevar, Benasque, La Mancha, Torregrosa, Valencia, etc. etc., de Francia se importan 18.000 al año.

Mulas americanas.—Conocedores la Argentina y Estados Unidos de los excelentes servicios de las mulas, han trabajado y trabajan por crear tipos que por su volumen sean capaces de reemplazar el caballo en aquellos climas donde este tiene poca talla. En cuantas ocasiones se han presentado, la mula ha rendido un trabajo regular y continuado, dejando muy por detrás al caballo.

Los norteamericanos, muy prácticos en todas las cuestiones económicas han prestado desde hace tienpo atención preferente á la producción de la mula, habiendo conseguido presentar á la venta ejemplares sobervios, que en nada desmerecen de los más irreprobles del Poitou.

Las mulas de los Estados Unidos son de 1,52 á 1,70 de talla porque allá han hecho grandes esfuezos por perfeccionar la cria,

La mula y el caballo.—El problema de la sustitución de la mula por la yegua, es de interés bajo el doble punto de vista económico social.

La mula tiene sus aplicaciones peculiares propias, en la cuales es insustituible, del mismo modo, que el caballo tiene las suyas.

Se han apurado mucho los argumentos para demostrar á los labradores la necesidad de sustituir el ganado mular, presentando como más concluyente, el de la infecundidad, pero tal argumento pierde todo su valor en cuanto no se añada que la producción del caballo debe ser eminentemente nacional, pues mientras tengamos que importar, lo mismo es mula que caballo.

El caballo lucha desventajosamente contra la aversión que hacia él sienten los labradores.

Los motores para la agricultura serán caros, mientras el labrador consuma animales híbridos, y estos, son dificilmente sustituidos, porque en España no existen caballos de tiro pesado, si se exceptua Aragón.

La yegua necesita gañanes considerados, para no someterla á trabajos excesivos y á castigos brutales, siempre deplorables y que durante la gestación pueden poner en peligro su vida. Es curioso observar que así como la mula y el buey se muestran *contentos* en compañía, la yegua jamás hace migas con su *compañera*, aunque sea su madre; y si transige es ante la habilidad del conductor.

Cálculos de la yegua y la mula.—Pueden realizar bien sus trabajos, tipos análogos de 500 kilogramos. Vale la *yegua* 1.300 pesetas y 1.600 la *mula*, siendo la vida media inferior en

la yegua, su prima de amortización es un 6,50 % 84,50 y un 5,50 en la mula 88. El interés al 5 % asciende á 65 y 80 pesetas. Cada tres años dan dos crias ó sea $^2/_3$ de valor de 450 pesetas, al destete son 300. Han de deducirse gasto de cubrición, un mes de trabajo y suplemento de ración de 1500 gramos de granos. Puede plantearse así el problema.

Interés y amortización en la mula.........	168'00	Diferencia.........	18'59
Interés y amortización en la yegua........	149'50		
Cría por año	300'00		

Cubrición...	25'00			
30 días perdidos, á 3 p.	90'00	156'00	Diferencia	143'50
Suplementos	41'50		A favor de la yegua.	162'00
			Amortización................	84'50
				246'50

Aplicando esta cantidad á la amortización y contando con la rebaja anual del interés, la yegua se *paga* en menos de 5 años, mientras la mula necesita 14. Estas cifras pueden mejorar teniendo suerte en las crias y con productos seleccionados. En contraposición, se halla la vida media de una y otra, y las mayores contingencias en contra de la yegua.

Resúmen.—Se dice que el caballo no se aviene á los rigores de climas extremos, que es exigente en cuanto á alimentación y de poco fondo comparado con la mula.

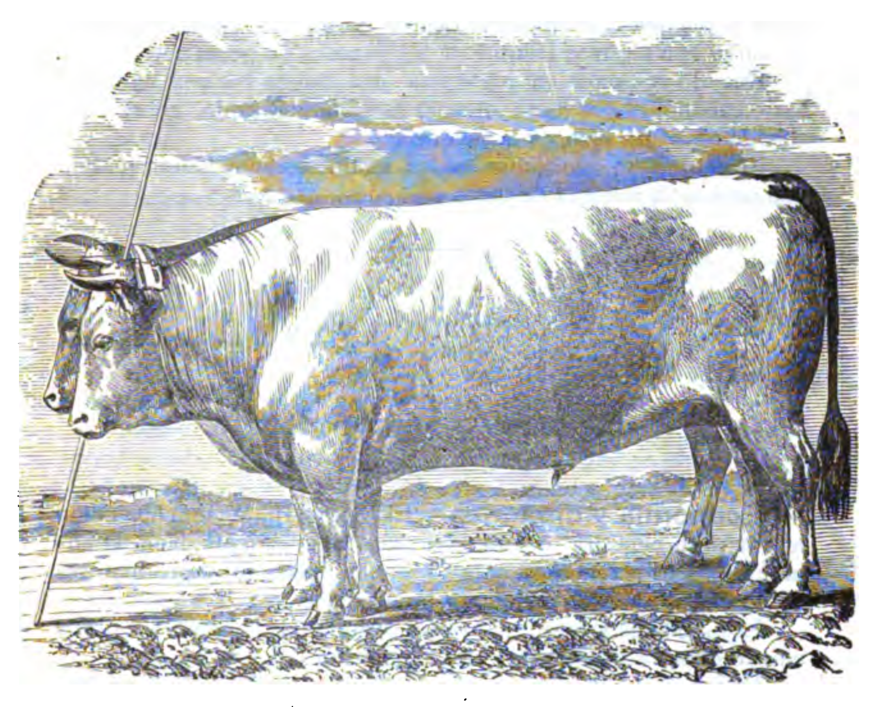
La teoría y la ciencia se manifiestan decididamente partidarios del caballar, pero no convencen.

Mientras tanto, en el mapa que consignamos anteriormente, puede verse que los prácticos tienen resuelto el problema á favor de la mula y las provincias de gran trabajo agrícola con su enorme número de híbridos, demuestran que hasta ahora solo resulta «sermón perdido» ¿Serán tan poderosas la ignorancia, la rutina, la inercia? No. A nuestro juicio son dos las causas.

Según hemos visto, las ventajas se deben á la fecundidad casi exclusivamente; el caballo ó las estériles, á lo sumo se califican como iguales. Por otra parte, las yeguas han de tener aptitudes y hábitos para el trabajo, vigor, resistencia y *sobriedad* ó mejor dicho adaptación.

El segundo punto, y más importante es la cuestión de pastos. Por ley económica se busca lo más facil y menos engorroso. Necesitamos fuerza y no podemos fabricarnos el motor, importémosle de donde lo hallemos y atengámonos á su funcionalidad.

Si algún día llega España á establecer económicamente su producción animal en consonancia con la vejetal el problema será otro. Las yeguas colocadas en condiciones de alimentacióc mixta, con prados abundantes y buena rotación de cultivos, nos darían la solución, porque así no viviríamos en precario, con es-



BUEYES DE APTITUDES MIXTAS (LIMUSINOS)

casez para practicar las faenas, sino que se tendrían facilmente sobrantes para no hostigarlas cuando necesitan reposo.

Buena prueba de este aserto son nuestras antiguas ***ribereñas*** del Ebro que demuestran que en los pueblos de regadío con ***mejanas*** (pastos de las orillas del rio) es donde se halla bien entendida y planteada la cria; sus bellas cualidades y temperamento las hacen resistir buen número de kilográmetros y dar productos del mejor aspecto.

Macho romo ó burdégano—Su producción cuenta con partidarios pero existen pocas burras que reunan condiciones adecuadas; resulta de la unión del caballo con la burra, para la

que se muestran reacios, aunque se consigue efectuarla con varios artificios.

El burdégano es de menor talla que el mulo y de formas poco armónicas. Su mirada carece de expresión, las orejas son más bien pequeñas y la grupa recogida.

El aparato locomotor recuerda muchísimo al del burro, apareciendo los aplomos alguna vez defectuosos, no obstante lo cual, tiene solidez y energía.

Es quizá el macho romo, el único animal de quien puede decirse que no sufre por el trabajo y por las privaciones.

En la provincia de Soria, se les llama burreños; y con frecuencia pueden contemplarse cuatro ó cinco de ellos, tirando de un carro con algunos cientos de kilógramos de peso.

Cuando se ponen en presencia una buena burra y un excelente caballo, el producto alcanza la talla del mulo, sobre todo si se le alimenta bien en la juventud.

Suele decirse que tienen malos instintos, pero hemos podido comprobar la nobleza de estos animales.

CAPÍTULO XXXV

El buey como motor

Economia y dinámica.—El buey rinde mucho como motor pero necesita medio adecuado. Si se adapta bien, la alimentación es económica, sobre todo, en paises muy productores de forrajes, raices ó residuos industriales.

Los gañanes sienten aversión á gobernar bueyes y quizá á ello se deba la postergación de este motor.

En las regiones que saben plantear los problemas económicos, se sirven del buey *moderadamente* mientras crece y luego lo ceban para entregarlo al abasto público. A los 4 ó 5 años ha realizado su carrerra económica y recibe el *golpe de gracia* del matarife.

De tenacidad incomparable, aunque la marcha es lenta, vence todos los obstáculos y da el esfuerzo que se le pide. La agricultnra en terrenos resistenten tiene en el buey su más poderoso auxiliar. De gran seguridad, camina por lugares inaccesibles para los otros motores transportando grandes pesos ó pequeños hechos grandes para el gran coeficiente de tiro (mal camino).

Aunque es más rápido el caballo, como las faenas agrícolas no requieren mucha velocidad, sirve el buey admirablemente, sobre todo, si su conformación y demás atenciones responden al trabajo que se le pide.

En España existen hermosos ejemplares y algunas provincias como Avila, Salamanca, Zamora y también la región andaluza poseen hermosos ejemplares cuya extensión á otras comarcas de la península sería indudablemente ventajosa.

Los bueyes arrastran el 25 por 100 más que los caballos y caminan el 28'50 por 100 menos.

Considerando el caso de transporte de estiércol operación muy frecuente en agricultura, tenemos que dos caballos llevarán á 1 kilómetro de distancia 4.000 kilogramos en 14'. Invirtiendo por consiguiente 28 entre la ida y la vuelta, más 45 para la carga y descarga, ó sea un total de 73' para el viaje completo.

Una yunta de bueyes llevará 5.000 kilogramos á la misma distancia en 24'. Ida y vuelta 48'. Tiempo para carga y descarga 30' y 15' respectivamente, ó sean 93 minutos para un viaje completo.

En las ocho horas de jornada (480 minutos) la pareja de caballos hará 6 viajes y arrastrará 24.000 kilos. Los bueyes efectuarán 5 viajes transportando un total de 25.000 kilogramos.

En resumen, tenemos: que los bueyes, en diez horas de marcha, pueden transportar 5.000 kilogramos y recorrer 25 kilómetros; y los caballos, en ocho horas de trabajo transportarán 4.000 kilogramos recorriendo 35 kilómetros.

La diferencia es 1.000 kilogramos de peso en más para los bueyes y de 10 kilómetros de mayor recorrido para los caballos.

Calculando el precio de las raciones, resulta que para arrastrar dos caballos 24.000 kilogramos hay que gastar por lo menos 3'20 pesetas en alimentos. Y para alimentar dos bueyes que arrastren 25.000 kilogramos, 2 pesetas 20.

La diferencia en favor de los bueyes es de 1 peseta, es decir, casi justo el coste de la ración de un tercer buey, que muy tranquilamente podría hacer los 10 kilómetros que andan más los caballos. El *paso de buey* sería en este caso bien clásico.

De modo, que cuando de los dos factores del problema, velocidad y fuerza, domine el primero, la ventaja será para el caballo; cuando el segundo, para el buey.

Aquellos que seleccionan y cuentan con recursos alimenticios producen ejemplares soberbios por su uniformidad y peso.

Son varios los propietarios a quienes hemos oído referirse al trabajo comparado de una yunta de bueyes bien alimentada, pudiendo establecer esta fórmula. Coste de trabajo total < que 6'25 pesetas, mientras que el de las mulas es > 6'25, las oscilaciones son por causas accidentales y el trabajo análogo con poca diferencia y si fuera menos, véase si consiste en las preferencias de los gañanes, que hallan más fácil y sencillo el manejo de bueyes que ningun otro.

Caracteres del buey de trabajo.—Debe ser de conformación adecuada para producir carne, por ser esta su finalidad, aunque sin exagerar la especialización.

La relación entre el perímetro torácico y el de la caña ade-

cuado para que no resulte demasiado fino de extremidades. En los animales especializados para carne es como $^1/_{10}$. La cabeza pequeña provista de escasa cornamenta. Los cuernos tienen poca importancia, porque se conceptúa más racional el tiro con collera.

Piel fina, flexible y suelta, articulaciones potentes y amplias, delatando inserciones musculares sólidas.

Todo ha de convergir á que al poco tiempo de abandonar el yugo puedan ser presentados al consumo en buen estado de carnes.

Atalajes.—Los medios de adaptar los bueyes á los arados, carretas ó malacates, varían para cada comarca; la costumbre hace ley. El yugo simple, el doble, la collera son los medios en uso hoy.

Puede demostrarse matemáticamente que á medida que el punto de aplicación de la potencia se coloca más próximo á la cruz, el rendimiento aumenta. Colocado dicho punto en la cabeza, la presión ejercida en el punto de aplicación de la potencia, determina un esfuerzo constante y oneroso de los músculos y ligamentos de la región cervical y de la articulación occípito-atloidea. Por eso la práctica ha demostrado la superioridad de la collera puesta de relieve por la teoría y hoy se tiende, en muchas regiones, á uncir los bueyes de un modo idéntico á los caballos.

Educación.—Conviene habituarlos poco á poco al trabajo, lo cual dadas sus especiales condiciones y sus servicios es fácil.

Desde luego procede tener en cuenta las aptitudes del animal y las del dueño ó encargado de su dirección, eligiendo individuos dóciles y recurriendo á la paciencia y sagacidad en vez de poner en práctica procedimientos brutales.

Puede iniciarse el buey en el trabajo á los 15, 18 ó 20 meses según su desarrollo, empezando por hacer que soporte unos días los arneses, y cuando ya no intenta desprenderse de ellos, se une á otro perfectamente educado. Se les obliga á marchar unidos algunas horas durante varios días, y después se les hace trabajar con moderación. Poco á poco, puede aumentar la duración del esfuerzo. Al poco tiempo los animales obedecen perfectamente y trabajan con soltura.

Dado el interés que tiene la educación de motores, se han verificado en algunos países concursos para premiar á los conductores. Son de beneficiosa influencia.

Alimentación.—Siendo su principal ventaja la potencia asimilativa para alimentos pobres, recomendamos la mayor atención á cuanto dijimos en la parte general, y sobre todo, son para ellos de gran interés los alimentos que describimos en las páginas 344 y siguientes como forrajes de recurso. Los forrajes azucarados y granos, serán beneficiosos cuando se hayan de destinar á engorde.

Téngase en cuenta que la gimnástica funcional es muy importante en el aparato digestivo; y que la abundancia y riqueza

de productos crean cierta pereza. Ley económica de Henneberg.

Los celulósicos son hidratos de carbono que reaccionan biológicamente por su materia y porque ponen en libertad otros productos que se incrustan en sus mallas. La rumiación; las variaciones anátomo-fisiológicas del aparato digestivo; las variadas acciones de los jugos gástricos y floras microbianas; la larga permanencia de las materias en el tubo digestivo de los bueyes, son causas de una mayor transformación.

Para sostener estas ventajas ha de procurarse echar mano de aquellos productos que da el país, y los secundarios de sus industrias.

Partiendo del prado á pastos libre, que aprovecha mejor el vacuno, se pueden emplear toda clase de henos, principalmente el de alfalfa, la paja, residuos, salvado, tortas grasas, melazas, cuellos y pulpas de remolacha; en los paises de bosque, las ramas maltadas (páginas 402, 405, etc.)

Una observación práctica es la conveniencia de darles los alimentos triturados.

Según el peso de los animales y los períodos de descanso, trabajo y engorde se pueden combinar los alimentos disponibles en cada localidad en forma variada. Para dar una idea que sirva de norma, incluimos los datos apropiados para animales de unos 700 kilogramos.

Celulósicos.	Alfalfa, heno ó paja..........	8	á	11
Raíces.	Pataca, zanahoria ó remolacha.	6	»	10
Hidratos de carbono.	Melaza, pulpa seca ó salvado ..	3	»	5
Graso-nitrogenados.	Tortas de linaza, algodón ó coco	1	»	2
	TOTAL EN KILOS.........	18	á	28

CÁLCULOS DE LAS RACIONES

Cantidad en kilos		Unidades nutritivas	Precios en pesetas
3	Alfalfa ó heno secos...	1377	0'18
5	Paja ó pulpa seca.....	1890	0'10
2	Tortas..............	1550	0'25
3	Salvado.............	1829	0'35
2	Melaza..............	1446	0'14
8	Raíces..............	640	0'15
23		8727	1'17

Cambio ibero americano en el ramo zootécnico.

Separados por inmensa distancia, con medios y orientaciones muy diferentes, en el conjunto y en los detalles, hay, sin embargo, puntos de contacto en los que se funden los intereses de españoles y americanos, de cuya racional y económica explotación, pudieran derivarse utilidades mutuas.

La cría de animales es el recurso fundamental de las industrias americanas. Excelente clima, extensos terrenos, pastos naturales, cultivos bien establecidos, capitales abundantes, costumbres y orientaciones zootécnicas, tal es el cuadro que se aprecia á las primeras de cambio, por cualquiera que estudie aquellos países y principalmente los del Río de la Plata; con esos tan favorables elementos y con todo su entusiasmo, práctica y conocimientos, no han podido salir allá del atolladero en la cría caballar, en perpetua crisis, como aquí.

El primer ramo de estudio es el ganado mular. España tiene más de 800.000 mulas, y á pesar de cuanto se diga en contra, estamos lejos de cualquiera de las sustituciones, por el buey ó las yeguas. Todo hace creer que tenemos híbridos para rato, y por tanto, los importaremos, como hasta ahora, de Francia por mucho tiempo. Esta situación crea la *puerta abierta* para la procedencia de naciones convenidas.

Las facilidades que representan los modernos medios de comuncación, demostradas por las reiteradas importaciones de ganado vacuno á nuestro viejo continente, se mostrarían mucho más ventajosas para la mula. En este caso se trata de animales de trabajo pagados según su conformación, no por su peso.

En la República Argentina, Unzué, Drabley y otros han puesto empeño en fomentar esta producción obteniendo buenos resultados. En 1905 se exportaron por el puerto de Buenos Aires 18.000 mulas. Sus mercados de Bolivia, Chile, Sur de Africa y los eventuales de operaciones guerreras, podrían tener más amplitud. La actual producción es deficiente para España. En Aragón es muy frecuente un tiro de cinco rozagantes mulas arrastrando unos 4.500 kilos. Es el ganado de gran talla 1'40 á 1'60, de un peso de 500 kilos, el de más aceptación. Prefiérense las capas tapadas, oscuras, cabeza ligera, anchas de pecho, costillas bien arqueadas, detalles que tienen importancia por la costumbre y porque se desea *mucha caja* que dé resistencia.

El primer inconveniente es el de la yegua criolla, por lo que los productos no alcanzan suficiente talla. Es en vano que pretendan conseguir resultados, en este orden, por medio de voluminosos garañones, porque ni éstos son abundantes, ni aunque lo fueran, su talla podría ser suficiente para influir, de una manera decisiva, sobre d chos productos.

La selección y el cruzamiento del caballar criollo argentino, será complicado y lento, pero es factor primordial para conseguir las yeguas *moldes*, en que poder vaciar las futuras mulas.

No se trata de una industria de momento, en que basta dar más capacidad ó tamaño á la máquina, sino que, como en todas las indus-

trias zootécnicas, hay que contar con el factor tiempo y ver de lejos, para prepararse á recorrer el largo camino, que necesitan estos frutos si han de llegar á su sazón.

Como sabemos que los argentinos están muy persuadidos de que la *gestación* de todo proyecto no puede acelerarse, entendemos que han de comprender la naturaleza de nuestros consejos.

Haciéndolo así, obtendrían ellos un nuevo mercado en el que conseguirían buenos ingresos; mientras que nosotros, podríamos contar con una fuente de origen más económica, que nos permitiría aprovisionarnos con ventaja de dichos híbridos.

Pueden traerse en pleno desarrollo ó *trentenas*, para terminar aquí el recrío y doma. Seguramente de ambos modos, encontrarían un buen mercado donde colocar sus productos á precios remuneradores, que dadas sus condiciones de producción, podrían ser de competencia con los que hoy pagamos á los franceses.

Nuestras exportaciones. — Con motivo de estas publicaciones nos hemos relacionado con algunas de las principales casas que se ocupan de estos negocios. Sin convertir nuestra empresa en casa de comisiones, podemos ofrecer a los argentinos indicaciones acerca de los reproductores andaluces de *vieja cepa*, que en nuestro entender, les conviene tanto ó más que los actualmente en moda.

Asimismo garañones de gran alzada.

En otros ramos les interesan unos tipos españoles de vacas mantequeras que sostienen un 6,5 por 100 de crema y un mínimo de 200 kilos, tipos que compiten con las Jerseys. Las clásicas cabras de Murcia, los lanares merinos antiguos, las razas fuertes manchegas, las de carne finísima que allá encontrarían aplicación, pueden proporcionarse desde aquí en excelentes condiciones.

Tendremos sumo gusto en proporcionar cuantos antecedentes se nos demanden. Dirigirse: R. Berbiela, Verónica, 23, Zaragoza.

Memorándum para sustituciones prácticas.

Los incluídos en cada grupo representan con poca diferencia igualdad de condiciones.

Grasas. — Panes de sebo. — Coprah. — Cacahuet. — Lino. — Algodón, etc.

Unidades nutritivas en mayor suma que el peso de materia seca, por la potencia calorígena de las grasas.

Alimentos muy ricos. — De 800 á 1000 unidades nutritivas por kilogramo.

Polvo de carne. - Albúmina y gluten secos. — Gérmenes del trigo, maíz, etc. Harinas de semillas.—Tortas grasas.— Altramuces, — Soja. — Maíz. — Dari. — Trigo.—Espelta.—Residuos de destilería secos. — Hayucos.

A. ricos. — De 600 á 800 U. N. Kg.

Harinas de pescado.—Sangre seca.— Melaza. — Marcos, pulpas, gérmenes, dreches, raicillas y maltas desecados. —Residuos de panaderías y destilerías. — Salvados, remolidos, harinas. — Cereales y leguminosas. — Algarrobas. — Arroz. —Sorgho.

A. medios. — De 400 á 600 U. N. Kg.

Guano de pescado. — Insectos.— Crema de leche. — Huevos. — Hojas, dreches, tamos, maltas, gérmenes. - Henos ensilados.— Forrajes de leguminosas. — Patatas y raíces. — Alfalfa seca.

A. secos.— De 300 á 400 U. N. Kg.

Hojas, tamos, pajas.—Raíces frescas. —Henos flojos. — Forrajes medios.

A. acuosos. — De 200 á 300 U. N. Kg.

Leches.— Langosta.— Marcos y pulpas.— Ramillas y sarmientos.— Forrajes ensilados. — Dreches y tamos frescos.

A. moderadamente a. — Hasta 200 U. N. Kg.

Leches descremadas. — Pulpas, dreches frescos.— Frutas y raíces acuosas y ensiladas. — Hojas y forrajes frescos y ensilados.—Ramillas maltadas.—Forrajes muy acuosos.

Productos muy acuosos — Leches y sueros. - Residuos de destilación y cocción.—Pulpas y raíces recientes.— Hojas y forrajes frescos y ensilados.

EPÍLOGO

Hemos dado fin á una de las partes de la tarea que nos hemos impuesto: primera de nuestro programa, en más de una ocasión nos ha hecho vacilar por su importancia, extensión y dificultades; máxime si á ello se añade el estado de variación desordenada en que se hallan los conocimientos zootécnicos en la época actual.

Entusiastas profesores de la ciencia, publicistas no menos entusiastas, hipólogos, químicos, agrónomos, *gens du metier*, todos echamos nuestro cuarto á espadas y no siempre tocamos la misma cuerda, ni el instrumento y su diapasón marchan unísonos; de aquí, que aparezcan algunos puntos bajo muy contradictorios aspectos.

Ello no embargante, se van abriendo camino algunas verdades inconcusas, sobre las que se basan aplicaciones que, poco á poco, dan sus frutos ofreciendo perspectivas vigorosas y derroteros muy señalados.

Atención y cuidados *pre-uterinos*, ó sean las influencias que llamamos endozoicas, preparan el sér. Las exozoicas lo desarrollan, educan, adaptan y conservan, haciéndole cada vez más apto para su función transformadora de los alimentos, bien dispuestos, en energías ó productos del orden cconómico, al servicio del hombre.

La Zootecnia, que de todo esto se ocupa, es una *Ciencia moderna*, y como tal, está en período de formación, muchas veces de *transformación*, porque lo que fuera verdad admitida ayer, puede hoy ser enorme dislate. Aun cuando *Ciencia* de la materia y con fórmulas matemáticas, el centímetro, el gramo y el segundo, manejados con amplitud, dan resultados que en muchos casos no concuerdan con la realidad de las cosas. No culpéis a la *Ciencia* ni a los números, si la venda que ciñe á la verdad, oculta algunos de sus rasgos y los números no se disponen con la precisión que las matemáticas requieren. El absurdo muchas veces está cerca de la realidad.

Por esto, los cálculos zootécnicos, de que nosotros hemos huído en lo posible, dan á veces los resultados que la imaginación dispuso previamente.

Los libros, no crean industrias; despiertan aficiones, ilustran, enseñan y orientan; mas siempre en una condicional; en la indeterminación que reviste todo estudio á quien faltan factores principales que pueden cambiar los resultados; los *factores* del libro de caja.

Las industrias zootécnicas, como todas sus similares, y aun tal vez más que otras, se mueven en un ambiente social, económico é individual.

Bajo el concepto social y económico, demandan medios y horizontes. No faltan unos y otros en España. Pastos y cultivos, si en

parte deficientes, recomendables bajo el concepto de sus cualidades excelentes. Especies y razas, que á poca costa serían ópimos. Necesidades amplias que demandan actividades dinámicas, alimentos y primeras materias para la industria.

Realizan, por tanto, un importante papel y tienen salida suficiente, cuantos fomenten la producción zootécnica. No han de preocuparse de mercado. A mano y bien preparado le tienen.

A mayor abundamiento, la competencia no es fácil, porque las Aduanas son bien importante y bien dispuesta arma defensiva.

Mas surge aquí la eterna cuestión, el factor que denominamos equis individual. El director técnico, ingeniero o veterinario, el propietario de gabinete, el colono práctico, el personal de faena tienen, más que en industria alguna, importancia decisiva.

No son las industrias zootécnicas enrevesadas combinaciones de máquinas automáticas á cuyo término sale ultimado el producto, para pasar á los almacenes. Por el contrario, todo demanda una atención constante, un exquisito cuidado.

El escollo de ellas, es el ojo y la mano. Sin amor al trabajo, sin conocimientos, decisión y constancia, las más sanas doctrinas huelgan y los más atinados cálculos fracasan. Por eso se ve que muchos se arruinan, allá donde otros hallan su porvenir y bienestar.

La riqueza colectiva es la suma de las parciales, y el desarrollo de la industria zootécnica contribuye á ella por modos bien distintos. En unos casos, es el alto propietario que explota sus dehesas por medio de yeguadas, reses bravas, hatos lanares, etc. Este es el caso en que suelen resultar mayores productos. A veces, es el propietario de menos fuste, que limita el número y aprovecha pastos comunales ó particulares en arriendo. Tiene ya ciertas contingencias, pero también es productivo.

Vienen luego los que crían animales con un fin industrial más directo. La ganadería complementaria de las granjas modernas; la compraventa y engorde del abasto, las lecherías en grandes poblaciones, etc. Es en éstos primer factor el fin que se proponen y á él supeditan todo lo demás.[1]

Por último, hemos de mencionar á la pequeña propiedad. La vaquiña gallega, la aparcería aragonesa, los animales de labor, la cría doméstica. Todos y cada uno amentan la riqueza colectiva con arreglo á sus medios, y ojalá en España se consolide la afición á estas empresas. Pero todos, absolutamente todos, deben persuadirse de que de la *rutina* á la *ruina* no hay más que una letra de diferencia y de que el gran principio zootécnico se formuló hace mucho tiempo cuando se dijo: «El ojo del amo engorda al caballo».

En cuanto á América y en especial la Argentina, Paraguay, Uruguay y Colombia, donde más presente y porvenir tienen estas industrias, tememos no haber estado á la altura que tan grandiosas perspectivas merecen.

La Memoria del Dr. Clodomiro Griffin acerca de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, como parte integrante de la Universidad de La Plata, causan en nuestro ánimo muy encontrados efectos de entusiasmos y tristezas.

No queremos entrar en un análisis de cuanto allí se consigna, ni menos compararlo con lo que aquí tenemos. El espíritu emprendedor y progresivo, que allá campea, se nota á cada paso al recorrer aquellas páginas.

Plan lógico y racional de enseñanza. Profesores abundantes, ilustrados y celosos. Alumnos bien dispuestos y entusiastas. Museos, Gabinetes y Laboratorios bien provistos. Campos y viveros. Parques, explotaciones y fabricaciones de importancia. Animales de varias especies y razas. Clínicas y prácticas: todo ello bien dotado, dispuesto en extensos terrenos, con elegantes y numerosos cuerpos de edificio, dan la medida de la atención que allí despiertan las ciencias que tienden al dominio de la Naturaleza en bien de la Humanidad, cuya alimentación y bienestar persiguen. Diciendo están á voces todas esas cosas, que la Ciencia y la experiencia marchan por el mismo camino en estos asuntos.

Eso mismo, queremos significar en nuestra alegórica portada. En el medallón central se hallan comprendidos los más importantes animales domésticos. Señalan las banderas nuestros principales derroteros, todo rodeado de las dificultades de la ciencia, que registra los hechos en su libro, valiéndose de sus medios de apreciación, el centímetro, gramo, segundo, que rigen al universo. El distinguido artista aragonés Sr. Lafuente, ha sabido interpretar nuestro pensamiento de un modo acertado.

¡Cuándo alcanzaremos en España la plenitud de la enseñanza, tomo jalón seguro de la mayor edad de la producción! ¡Podrá concribuir á ello nuestra modesta obra!

Sólo nos resta cumplir un deber de justicia con los muchos que han contribuído á facilitarnos la tarea. Ya dijimos que D. Pedro Lusarreta Jordana proporcionó importantes datos. D. Pedro Martínez Baselga, D. Ramón Pérez Baselga y D. Amaranto Miguel, nos han permitido galantemente, tomar cuanto nos ha parecido de sus obras.

D. Manuel Bernáldez, con su obra digna del mayor encomio, *Tambos y rodeos;* el Dr. Carlos Lix Klett, en sus Estudios sobre producción, comercio, etc., de la R. Argentina; los Doctores Girola, Spegazzini, o otros distinguidos publicistas americanos. *La Hacienda*, de Búffalo, N. J. E. U. A. *Los Anales de la Sociedad Rural Argentina*, La *Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria*, de La Plata. *El Campo y el Sport*, de la Argentina. El *Boletín Industrial*, de Buenos Aires, nos han servido a maravilla para recopilar datos, observaciones, grabados, etc. Tampelini, Lavilla, Baron, Lavalar, Dechambre, Simonoff, Cornevin, nos han inspirado frecuentemente. Damos á todos expresivas gracias.



INDICE GENERAL

PREFACIO.. Página 7

LIBRO I. — Zootecnia general.

Capítulo I. — *Exposición de doctrina.* — Clasificación económica de los asuntos zootécnicos.. 12
Cap. II. — *Prácticas zootécnicas.* — Prácticas ó métodos endozoicos. Prácticas exozoicas.. 15
Cap. III — *Evolución de la ganadería, la zootecnia y la alimentación.* Ganadería española. — Ganadería hispanoamericana. — Fábricas de curtidos hisponoamericanas. — Fábricas de extracto de carne. — Estadística de la exportación de la manteca.............. 17
Cap. IV. — *Zootecnia fundamental.* — Zootecnia. — Relaciones con las otras Ciencias. — Mecánica. — Química. — Anatomía. — Fisiología. — Importancia de la Zootecnia. — El Veterinario y los estudios zootécnicos. — Bases de estudio.. 32
Cap. V. — *Zooeconomía.* — Vida. — Producción. — Consumo.... 36
Cap. VI. — *De las adaptaciones.* — Adaptación económica. — De los cálculos y medidas zootécnicas.. 43
Cap. VII. — *Taxonomía zoológica y zootécnica.* — Afinidades y filiación probable de las actuales formas domésticas................. 45
Cap. VIII. — *De la especie.* — Monogenismo y poligenismo. — Area geográfica de las especies. — Extensión de las especies.......... 47
Cap. IX. — *De la raza.* — Sub-raza. — División de las razas. — La nomenclatura zootécnica. — Del tipo.. 50
Cap. X. — *Etnología.* — Determinación de los grupos sub-específicos. Importancia de esta determinación. — Zoometría y representación gráfica. — La cabeza. — Capacidad del cráneo. — Técnica de la cubicación. — La cara. — Mensuración de la cara. — Indice nasal. — Indice cefálico total. — De otros aparatos. — Caracteres étnicos suministrados por algunos órganos y apéndices de la cabeza. — Las orejas. Los ojos.. 54
Cap. XI. — *Continuación de los caracteres étnicos.* — El tronco. — Las extremidades. — La piel y sus dependencias. — El color. — Fisiología y patología étnicas. — Receptividad é inmunidad étnicas.... 62
Cap. XII — *Procedimientos gráficos y plásticos.* — Técnica para efectuar vaciados.. 67
Cap. XIII. — *De la variedad.* — Cenogenesis. — Variabilidad y variación. Variabilidad según la especie, la raza y la edad. — Variación. — Leyes de la variación. — De la correlación. — Ley de las compensaciones. — Ley de la convergencia ó de las variaciones paralelas. — Ley de las repeticiones orgánicas. — Variación por causas desconocidas.. 70
Cap. XIV. — *Del individuo.* — Definición, por su edad. — Diferencias por el sexo. — Diferencias morfológicas. — Diferencias fisiológicas. — La individualidad. — Diferenciación funcional.................. 77
Cap. XV. — *Apreciación de los individuos.* — Sus métodos. — Del fondo. — Sangre. — De la belleza. — La familia fisiológica. — De la casta. — De la ganadería.. 83
Cap. XVI. — *Cenomenesis.* — Herencia. — De los fenómenos hereditarios. — Teorías principales. — Formas de la herencia. — Herencia bilateral. — Atavismo. — Herencia sexual. — Herencia homotópica. — Herencia homohista. — Herencia homócrona. — Herencia latente. — Herencia reinvertida. — Mesalianza oficial. — Herencia patológica. — Taras y defectos.. 90

Cap. XVII.—*Aptitudes reproductoras de los animales.*—Celo o calores. —Del salto o monta.—Fecundación.—De la gestación.—Modificaciones que imprime.—Incubación........................ 101

LIBRO II. — Métodos zootécnicos.

Capítulo I.—*Métodos y prácticas.*—Concepto.—División......... 110
Cap. II.—*Consideraciones para la elección de reproductores.*—Etnicamente.. 111
Cap. III.—*Métodos de reproducción.*—Preliminares.—Oscilaciones de la fecundidad.. 118
Cap. IV.—*Selección.*—Selección en el tiempo y en el espacio.—Selección inconsciente, empírica y metódica.—Selección conservadora y selección progresiva.—Selección progresiva.—Libros genealógicos.—Resumen de la selección........... 122
Cap. V.—*La consanguinidad.*—La consanguinidad en nuestra especie.—La consanguinidad en los animales.—Refrescamiento de la sangre.. 134
Cap. VI.—*Cruzamiento.*—Su característica.—Denominación de las razas y de los mestizos.—Cruzamientos continuo; intercurrente; alternativo, y de primera generación....................... 140
Cap. VII.—*Selección y cruzamiento*.......................... 147
Cap. VIII.—*Mestizaje*.. 157
Cap. IX.—*Hibridación*.. 160
Cap. X.—*Prácticas exozoicas*...................................... 164
Cap. XI.—*Apropiación inicial de animales por el hombre.*—La domesticación.—Requisitos que deben tenerse en cuenta para domesticar animales.—La sociabilidad.—Amansamiento.—Cautividad.—Complemento de la domesticación.................. 165
Cap. XII.—*Climatología.*—Aclimatación.—Climatología especial.—Concepto de clima en Zootecnia.—La talla.—El calor.—Aclimatación.—Aclimatamiento.—Práctica de la aclimatación.... 172
Cap. XIII.—*Dirección de funciones.*—Finalidad y requisitos de las habitaciones.—Funciones digestivas.—Funcionamiento de la piel.. 182
Cap. XIV.—*Gimnástica funcional.*—Consideraciones acerca del ejercicio.—Efectos de la gimnástica funcional.—Aplicaciones.. 188
Cap. XV.—*Higiene funcional.*—Parasitismo.—Insecticidas—Sarnífugos.. 199

LIBRO III. — Bromatología zootécnica.

Capítulo I.—*Esbozos físicos.*—Materia y energía.—Termotecnia. 200
Cap. II.—*Concepto de la vida.*—La vida y el átomo.............. 203
Cap. III.—*Termoquimia: termogénesis*.......................... 206
Cap. IV.—*Energía potencial de los alimentos.*—Mutaciones dinámicas.—Energía potencial.—Combustión de los alimentos.—Cociente respiratorio.—Combustión de la glucosa, grasas y albuminóideos. —Teoría de los pesos isodinámicos.—Pesos isoglucósicos... 208
Cap. V.—*Funciones biológicas.*—Asimilación.—Esquema fisiológico.. 213
Cap. VI.—*Funciones digestivas.*—Digestión.—Química digestiva.—Digestión de los albuminóideos, de los hidratos de carbono y de las grasas.—Fermentos figurados y amorfos.—Naturaleza.—Naturaleza de los alimentos.—Digestibilidad.—Orden de la digestibilidad.—Digestibilidad absoluta y relativa.—Determinación.—Capacidad y potencia digestivas.—Coeficiente de digestibilidad.—Forma de los alimentos.—Materia seca de la ración.—Aplicación industrial.—Volumen de la ración................ 217
Cap. VII.—*Funciones químicas.*—Composición de los tejidos orgánicos y productos.—Balance químico del animal y sus necesidades.

Cambios químicos intraorgánicos. — Fenómenos biológicos, histo lógicos, de síntesis y análisis. — Albuminogenia. — Formación de grasas 227
Cap. VIII.—*Balanza química.*—Cambios materiales.—Balance químico.—Cuadros de cambios químicos.—Hidratos de carbono.... 230
Cap. IX. — *Alimentos.* — Conceptos para su definición. — Alimentos. — Substancias alimenticias. — Principios nutritivos. — Elementales 235
Cap. X.—*Los alimentos minerales.*—Concepto y origen.—Fosfatados. — Las formas orgánicas del ácido fosfórico. — Sales alcalinas y calizas 237
Cap. XI. — *La serie alimenticia del carbono.* — Concepto químico. — Azúcares cristalizables. — Productos gomosos, granulosos y organiciformes.—Policelulósicos.—Digestión.—Ciclo químico del azúcar en el organismo 240
Cap. XII. — *Grasas ó poliglicéridas.* — Relación adipo proteica.. 245
Cap. XIII.—*La serie del nitrógeno.*—Nitrogenados primarios. — Nitrificación.—Nitrogenados vegetales 248
Cap. XIV.—*Amidas, lecitinas, purinas y péptidos.* — Amidas. — La lecitina. — La lecitina en los cambios biológicos. — La clorofila. — Purinas. — Péptidos 252
Cap. XV.—*Albuminóideos propiamente dichos.*—Estudios de los principales. — Cuadro de los albuminoides. — Algunas características de los albuminóideos. — Reacción biológica de los albuminóideos. —Equivalente mecánico de la proteína 255
Cap. XVI.—*Concepto de la alimentación.* — Importancia del concepto económico en la alimentación. — Apreciación económica. — Alimentos prácticos 265
Cap. XVII. — *Fin económico de la alimentación.* — Composición de los vegetales. — Transformación económica de los alimentos. — Energía latente. — Reproducción. — Leche. — Carnes 272
Cap XVIII. — *Los alimentos prácticamente considerados.* — Relación nutritiva. — Relación nutritiva general y para jóvenes. — Fin económico de la relación nutritiva. — Equivalente nutritivo.... 275
Cap. XVII (error de número).—*Cambios en la alimentación.*—Riqueza y valor de los alimentos. — Valor de los alimentos. — Sustituciones alimenticias.—Práctica de las sustituciones. — Tablas generales de sustituciones 278
Cap XIX. — *Alimentación práctica de animales.* — Reconocimiento y requisitos de las raciones. — Ración de producción. — Métodos de racionamiento. — Sistema de Crevat. — Manera de hacer la medición. — Distribuciones de raciones o piensos. — Régimen alimenticio. — Variaciones 282
Cap. XX. — *Preparación de alimentos.* — Su objeto. — Fundamentos biológicos.—Elección de alimentos.—Limpieza de los alimentos. — División.—Preparación de alimentos, por mezcla y cocción. — Fermentación y maltaje.—Los grandes laboratorios 290
Cap. XXI. — *Conservación de alimentos* — Concepto zootécnico y aplicación práctica.—Ensilaje.—Un nuevo método de ensilaje. — Henificación.—Henos.—Caracteres de un buen heno 295
Cap. XXII.—*Condimentación y condimentos.*—Condimentación de alimentos — Condimentos salinos. — Sulfato de sosa. — Salado de forrajes. — Condimentos ácidos, aromáticos, tónicos y amargos. — Excitantes gástricos.—Excitantes especiales. — Dinamóforos. — El ácido fórmico.—El Doping.—El Doping por el azúcar. — Acción de los alcohólicos.—Arsénico.—Edulcorado artificial.—Acciones varias 299
Cap. XXIII.—*El agua en zootecnia.*—Importancia del agua.—Reconocimiento.--Corrección de las aguas.--Digestibilidad del agua--El agua caliente como bebida de las vacas lecheras.—Abrevaderos.... 809
Cap. XXIV.—*Condiciones circunstanciales de los alimentos.* — Nuestro

modo de ver.—Alimento ideal completo.—Funciones químicas en el organismo.—Exotermia.— Forrajes en estabulación.— Análisis bruto de alimentos.—El análisis de los albuminóideos.—Las grasas.— Comprobación empírica........................... 313

LIBRO IV. — Pastos y Ganadería.

Capítulo I. —*La agricultura y la zootecnia*.................... 319
Cap. II.-*Pastos naturales.*-Prados naturales.-Pastoreo y pampa. 321
Cap. III.—*Las plantas espontáneas.*—Floras españolas y argentinas. Densidad de la población ganadera............................ 226
Cap. IV — *Aplicaciones botánicas.* — Plantas perjudiciales, acuáticas; duras y cortantes; peludas.—Cardos y abrojos.—Plantas espinosas; venenosas; saponáceas; irritantes; cianogenéticas. — Reconocimiento del ácido cianhídrico.—Rebollo.—Parásitas.—Ergotismo.—Destrucción de malas hierbas.—Animales perjudiciales...... 331
Cap. V.—*Praderas mixtas*.................................... 341
Cap. VI.—*Forrajes de recurso.*—Terrenos pobres.—Aulaga.—Retamas. —Brezos.—Arnallo.—Sisallo.—Salt-bush.—Higos y palas de chumberas.. 344
Cap. VII.—*Cultivos zootécnicos.*—Los forrajes en la alimentación.—Nuevos forrajes.—Sucalina.—La consuelda.—Phacelia, etc... 350
Cap. VIII— *Gramíneas.*— Cereales forrajeros.— Centeno.— Avenas. — Cebadas.—Pastos de gramíneas.—Gramíneas españolas espontáneas.—Gramíneas argentinas espontáneas................. 354
Cap. IX.—*Leguminosas.*— Alfalfa.— Tréboles.— Citisos.— Tagasate.— Esparceta.—Vezas.—Galega 361
Cap. X.—*Otras plantas forrajeras.*—Crucíferas.—Nabos forrajeros.—Coles forrajeras.—Familia de las compuestas.—Girasol.—Topinambour.—Umbelíferas.—Forrajes varios.—Trigo sarraceno.—La ortiga gigante. — Cariofíleas. — Rubiáceas. — Quenopodiáceas. — Irídeas.—Calabaza forrajera.—La alimentación extraeconómica. 368
Cap. XI.—*Vegetales nitrogenados.*—Características.—Soja.—Habas.—Yeros.—Altramuces.................................. 374
Cap. XII.—*Sustancias grasas.*—Grasas vegetales.—Madía.—La colza. —Aplicación de las tortas oleosas.—Reconocimiento de las tortas residuales.—Ricino... 377
Cap. XIII.—*Alimentos azucarados.*—Teoría de su acción.—Aplicaciones que se derivan.—El azúcar como alimento, condimento y medicamento. — Los vegetales azucarados. — Caña de azúcar. — Maíz. —Sorgho azucarado.—Remolacha.—Cossetes.—Materias de aprovechamiento de la remblacha.—Melazas.—Zanahoria.— Algarroba.— Frutos sacarinos.. 380
Cap. XIV.—*Tubérculos y Feculentos.*—Patata.—Patata del Uruguay.—Yuca.—Ananas.—*Bellotas y castañas.*—Castañas de Indias.. 375
Cap. XV.—*Cereales y sus derivados.*—El trigo para los animales.—Composición de los principales cereales. — Salvado. — Cebada. — Centeno.—Avena :.. 395
Cap. XVI.—*Aprovechamientos.*—Celulosa.—Materias celulósicas.—Hojas y sumidades.—Tallos y pajas.—Productos leñosos.—Sarmientos.—Digestión de la celulosa.—Maltaje.—Hidrolización ácida.—Alcalinización... 402
Cap. XVII.—*Alimentos residuales.*—Materias industriales.—Aguas industriales................. 406
Cap. XVIII.—*Alimentos de procedencia animal.*—Carnes, huesos y pescados.—El polvo de carne.—Sangre.—La leche secundariamente considerada.—Lactosa.—Pequeñas aplicaciones............. 407
Cap. XIX.—*Alimentos concentrados y químicos.*—Alimentos especiales.—Provendas.—Los productos químicos................. 411
Cap. XX.—*Práticcas variadas.*—Intoxicaciones de los animales.—Alteraciones.—Adulteraciones.—Reconocimiento de semillas... 413

Cap. XXI.—*Los abonos en Zootecnia.*—Relación de los abonos con la Zootecnia.—Concepto práctico de los abonos.................. 416

LIBRO V. — Tecnologías especiales.

(*a*) Tecnología dinamo-zoológica

Capítulo I.—*Técnica dinámica en general.*—Modos de apropiación dinámica.—Fuerza animal.................................... 421
Cap. II.—*Motores animados.*—Servidores del hombre.—Estadística.—Lugar zoológico.—Prehistoria.—Equidos monodáctilos y polidáctilos. — Caballos. — Asnos, mulos y bueyes. — Otros varios animales.. 423
Cap. III.—*El caballo.*—Descripción.—Exterior.................. 427
Cap. IV.—*Capas ó pelos.*—Particularidades de los miembros y de la cabeza.. 440
Cap. V.—*De la edad*.. 444
Cap. VI. — *Zoometría.* — Mensuraciones. — La talla. — Instrumentos. —Longitud, perímetros é índices.......................... 446
Cap. VII.—*Razas caballares.*—Su concepto.—Clasificaciones.—Crítica de éstas.—Sistema de Sanson.—Sistema de Baron.—Trígamo.—Aplicaciones.—Pirámide étnológica....................... 451
Cap. VIII.—*Caballos eumétricos.*—Arabe.—Pura sangre inglés.—Húngara.—Lippiziana.—Gidrana.—Orlow.—Strletsk.— Ukrania.—Andaluz.— Kirghises.— Tarbes.— Limusino.— Berberisco.— Kladrub. —Camarga.—Irakarabí.—Rusos........................... 458
Cap. IX.—*Caballos hipermétricos.*—Percherón.— Nivernes.— Clidesdale.— Bolonés.—Ardenés.—Belga.— Bretón.— De los vándalos.—Germánicos.—Norfolk.—Shyre-Horse...................... 472
Cap. X.—*Elipométricos.*—Poneys.............................. 485
Cap. XI.—*Mestizos.*—Concepto.— Trotadores Norfolk.—Hispano Norfolk. — Hackney. — Hispano - Hackney. — Cleveland. — Pura sangre francés.—Hispano árabe.—Anglo Normando.—Nonius.—Hunter.—De caza irlandés.................................. 486
Cap. XII.—*Gráficas del trígamo.*—Resumen del trígamo.—Arbol etnológico.—Mapa de las principales colectividades caballares.... 496
Cap. XIII.—*Población caballar española.*— Historia.— Estado actual. Zona andaluza.—Tipo andaluz.—Variaciones.—Zona mediterránea. — Caballo español del centro. — Caballo aragonés. — Gallegos. — Pamploneses.—Poneys españoles.......................... 498
Cap. XIV.—*Mapa estadístico de la población caballar y mular de España.*—Resúmenes.—Estadística de reproductores.—Fiestas hípicas españolas... 512
Cap. XV.—*Población caballar americana.*—El caballo criollo argentino.—Tipo étnico americano.—La cría caballar en la Argentina.—Aclimatación de razas.—Selección.—Cruzamiento selectivo.—Cruzamientos variados.—Los potreros modernos.—Productos secundarios de los équidos.—Estadística en la Argentina.......... 518
Cap. XVI.—*Práctica de la cría caballar.*—Concepto económico.—Depósitos de sementales del Estado.—Remontas.............. 529
Cap. XVII.—*Producción caballar.*—Las yeguadas españolas.—Instalación.—Formación de grupos.—De los reproductores.—Sistema de monta.— Régimen del semental.— El recela.— La cubrición.— Reproducción.—Esterilidad.—Resultados obtenidos.—Resumen estadístico.—Higiene de las yeguas preñadas.—Cómo viven las yeguas preñadas.—Lactancia del potro........................... 532
Cap. XVIII.— *Preparación del caballo.*— Destete y recría hasta los cuatro años.—Piara de yeguas vacías.—Crecimiento del caballo.—Educación y doma.— Movimientos ó marchas.— Del entrainement. Preparación para las carreras.—Las marchas en el de guerra. 548
Cap. XIX. *Aplicaciones y aptitudes.*—El caballo primitivo.—Aptitu-

des do los motores. — Representación gráfica. — Clasificación de aptitudes. — Condiciones según el destino. — Guerra. — Paseo. — Caza.— Agricultura 561
Cap. XX. — *Fuerza animal.* — Evolución. — Servicios del caballo. — Fase económica. — La zootecnia o la fundición?............. 567
Cap. XXI. — *Estática de los équidos.* — Aplomos. — Centro de gravedad 572
Cap. XXII. — *Dinomotecnia.* — Desarrollo de la fuerza en el animal. — Conceptos mecánicos. — Conceptos energéticos.— Potencial biológico. — Teoría glucogénica explosiva...................... 578
Cap. XXIII.—*Dinamobiogenia.*—Origen de las fuerzas. — Los fenómenos químicos de la dinamogenia; el problema prácticamente.. 583
Cap. XXIV.—*Alimentación.*—Concepto de la alimentación.—Alimentos preferidos. — Alimentación de los motores. — Clasificación de alimentos.— La precocidad en el caballo.— El azúcar en la alimentación de motores.— Lastre alimenticio...................... 586
Cap. XXV.—*Alimentación racional.*—Concepto.— Cálculos dinámicos. — Cálculo de la fuerza de un motor.— Cálculos biogénicos... 592
Cap. XXVI.—*Racionamiento.*—Fundamentales.—Las fórmulas zootécnicas.— Cuadro de elementos nutritivos.— Las fórmulas prácticas. Tipos de raciones.—Raciones para América.— Distribución.— Motores de gran fondo y rusticidad.—El concepto de la sobriedad. 595
Cap. XXVII. — *Parte económica.* — Precios de los alimentos.— Cuadro del kilogramo de unidades nutritivas. — Concepto. — Alimentos de ocasión. — Sustituciones. — Tabla para los cálculos. — Manera de servirse.— Ejemplo práctico.............................. 601
Cap. XXVIII.—*Higiene bromatológica.*—Elección.—Preparación.— Bebidas.. 604
Cap. XXIX —*Dinamometría.*—Coeficiente de tiro.— Dinamómetro.— Trabajo automotor. — Arranque.— Fórmula de cálculo.—Apreciación de motores.. 605
Cap. XXX —*Operaciones para la utilización.*— El herrado.— Castración.—Amputación de la cola.—Arneses. — Potros y aparatos para el manejo.—Atado.—Transporte................................. 607
Cap. XXXI.— *Observaciones higiénicas*— La habitación.— Capacidad. — Ventilación.— Pavimento.—Camas.—Limpieza y desinfección.— Aseo del ganado.— Esquileo.—Enfermedades.—E. externas.—Accidentes.—E. infestantes.—E. infectantes.— Afecciones óseas.—Trastornos gástricos.—Afecciones respiratorias. — Higiene del trabajo. —Fase química de la fatiga.—Fase fisiológica de la fatiga...., 615
Cap. XXXII —*Prácticas legales y comerciales.*— Taras y defectos del caballo.—Memorándum.—Reconocimientos.—Métodos para reconocer. — Recordatorio de los defectos de aplomo. — Alteraciones más frecuentes que suelen presentar. — Modelo de reseña zootécnica.— R. morfológica.—R. sanitaria.................................. 624
Cap. XXXIII. — *Varios équidos.* — Sucesión zootécnica.—Hemión. — Asno de Kiang. — Onagro. — Asnos salvajes — A. domésticos. — A. de Africa. — A. de Europa. — A. de Francia. — A. de España. — A. americanos del N. y argentinos............................ 629
Cap. XXXIV.—*El ganado híbrido.* — Del mulo. — Tipos de mulas. — Cría en el Poitou. — C. en España.—C. en América.—Burdégano.— La mula y el caballo.—Cálculos.—Resumen........................ 633
Cap. XXXV.—*El buey como motor.*—Economía y dinámica.— Caracteres del buey de trabajo. — Alimentación. — Educación. — Atalajes.. 640
—Cambio ibero americano en el ramo zootécnico. — Memorándum para sustituciones prácticas.................................. 644
EPÍLOGO .... DCXLVI
INDICE .... DCXLIX
FE DE ERRATAS.. DCLV

FE DE ERRATAS

Pág.			Dice	Léase
27	línea	14	institución	instalación
48	—	27	fecit saltum	*facit saltus*
86	—	26	2	1
86	—	28	$20 \times 20 \times 3 \times 20$	$20 + 20 \times 3 + 20$
191	—	11	efectuada	efectuarla
193	—	21	de la leche	*(suprímase)*
201	—	19	Un kilográmetro se forma con 426 de éstas y 75 de aquéllas constituyen	cada una de ellas da 426 kilográmetros y 75 de éstos constituyen
207	—	2	relacción	reducción
224	—	31	»	$^3/_4$ $^1/_2$ y $^1/_4$
230	fórmula	suprímase $+ O^{22}$ y termina 26 H^2O		
241, 243	—	(de la lactosa)		$C^{12} H^{22} O^{11}$
245	—		»	6 CO^2
256	línea	17	se ordena	se llega á
257	—	41	clase	clave
264	—	13	que son 426 cada	que dan 426 kilográmetros
280	Varias	»	substituciones	sustituciones
307	línea	9	administrarse	admitirse
307	—	16	entre	ante
311	epígrafe	»	abrevadores	abrevaderos
425	línea	31	modos	modas
437	—	45	palmitiero	palmitieso
513	—	10	vigorismo	rigorismo
551	—	5-9	Lestre	Lesbre
552	—	32	moda	doma
553	—	45	lo cual	los cuales
554	—	48	$1{,}58 + 3$	$1{,}58 \times 3$
555	—	7	anteriores	posteriores
555	—	38	cortar	evitar
558	—	49	rudadas	sudadas
564	—	49	procuraran	procuran
589	—	22	reducción	reducción
589	—	41	descarga	decaiga
595	—	13	100	200
597	—	23	4.000	400
597	—	24	3.000	8.000
623	—	1	al 20 %	al 10 %
623	—	2	10 á 20 gramos	8 á 12 gramos

582 Explicación del esquema: 1. Conducto raquidiano.—2. Piel.—3. Placas sensitivas.—4. Nervios sensitivos.—5. Cordón medular sensitivo.—6. Cordón medular motor.—7. Nervios motores.—8. Músculos en relajación.—9. Músculos en tensión.—Palanca en supuesto movimiento y círculo graduado para apreciar las desviaciones.

Por efecto del trabajo de colaboración hubo de cambiarse algunas veces el orden de materias, ocasionando errores en la numeración de los capítulos, pág. 278 repetido, y en las 398 y 512 omitidos, sin que se alteren la sucesión de las materias.

Los otros pequeños errores, y los de carácter tipográfico, quedan encomendados al buen juicio de nuestros lectores.

OBRAS DE VENTA

EN LA

LIBRERÍA DE FRANCISCO GÓMEZ PASTOR

Coso, 87. — ZARAGOZA

Guía del opositor al Cuerpo de Veterinaria Militar, por los Sres. D. Pedro y Ramón Martínez Baselga: precio, 5 pesetas.

Economía rural española, Agricultura y Ganadería, por D. José de Hidalgo Tablada: 2 tomos con 90 figuras, 8 pesetas.

Mi Vida en el Campo, teoría de mis prácticas, por el agricultor práctico D. Francisco Alfónso Baeta, prólogo de D. Francisco Guerra, agrónomo de la Granja Agrícola Experimental de Zaragoza. Esta obra, de copiosas enseñanzas prácticas, en la que su autor, labrador experimentado, ha reunido todos sus conocimientos y el resultado de sus prácticas de 45 años, consta de 2 tomos. En el primero trata de agricultura mayor y hortícola y en el segundo floricultura, arboricultura frutal y el árbol maderable en campos fronterizos a ríos y en montes: precio de los dos tomos, 7 pesetas.

Manual del Licorista. Contiene los mejores y más modernos procedimientos para preparar las aguas aromáticas, los almíbares y los licores de todas clases con arreglo a las prescripciones de varios autores: 1 peseta.

Tesoro del Arte Jabonero, por el sistema moderno, original del maestro Puigmoltó: 1 peseta.

Manual del Arte de Peluquería y Barbería. Contiene Cortes de pelo, Afeitado, Higiene, etc.: 1 peseta.

Compilación de todas las prácticas de la Pintura, o sea **Manual completo del Pintor:** 1 peseta.

Las pequeñas industrias domésticas, por Gironi. Contiene pequeños Motores, Máquinas de coser, plegar y planchar; Bordados, Encajes y Blondas, Pasamanería, Flores, Abanicos, Paraguas, Sombrillas, Caretas y disfraces, Cartonería y Faroles de papel: un tomo encuadernado, 2 pesetas.

Manual de industrias químicas inorgánicas, por Balaguer: un tomo encuadernado, 2 pesetas.

Guía práctica de Labradores, Hortelanos, Jardineros y Arbolistas, con un *Tratado de Economía Rural*, por J. García Sanz: un volumen encuadernado, 2 pesetas.

Manual de Agronomía o Agricultura teórica, por L. Alvarez: un volumen encuadernado, 1 peseta.

Guía completa para los Ganaderos, Tratantes en carnes y Tablajeros. Contiene las disposiciones vigentes sobre adeudo de carnes y registro de ganados y sobre la importación de éstos, ferias y mercados, inspección de carnes, contrato de compra y venta, vicios redhibitorios, legislación acerca de los mataderos, enfermedades importantes de las reses, reseña de algunas disposiciones sobre ganadería, tarifas de ferrocarriles para el transporte de ganados, descripción, producciones, vías de comunicación y ferias de cada una de las provincias de la Península, con detalles de la organización, funcionamiento, usos y costumbres y consumo de reses en los mataderos de las capitales y ciudades de más importancia, por Antonio Romero Almenara, Interventor del Matadero de Zaragoza, con un estudio sobre *El Problema de la carne*, por D. Enrique Guevara, Administrador de los Mataderos de Madrid: 2 pesetas.

El Constructor práctico. Obra de suma utilidad para los Ingenieros, Arquitectos, Ayudantes de Obras públicas, de Minas, Montes y Agrícolas, Maestros de Obras, Agrimensores, Aparejadores, Sobrestantes de Obras públicas, Contratistas, Industriales, Mecánicos, Albañiles, Hojalateros, Carpinteros, Constructores de toneles y cubas y Propietarios, por Manuel Brun: 2 pesetas.

Nuevo tratado de Medicina Veterinaria, por los Sres. D. Francisco Sugrañes Bardagí y D. José Más Alemany: un grueso tomo, encuadernado en 2 volúmenes (ejemplar de ocasión), 10 pesetas.

Diccionario de Medicina Veterinaria práctica. Obra escrita en presencia de los tratados más importantes que sobre esta materia hay publicados hasta el día, y de una multitud de observaciones clínicas dadas a luz en los periódicos españoles de Veterinaria; extractada principalmente del *Diccionario de Medicina Veterinaria*, de M. Delwart, y del *Tratado de Patología y Terapéutica generales veterinarias*, de M. Rainard, y aumentada con más de 600 fórmulas de medicamentos usados ventajosamente en la práctica veterinaria dentro y fuera de España; traducida y adicionada por D. Leoncio Francisco Gallego, Veterinario de primera clase y director del periódico *La Veterinaria Española*. Tres tomos en 8.° con más de 2.700 páginas, encuadernado en holandesa, 10 pesetas.

Diccionario de Veterinaria y sus ciencias auxiliares, por Risueño (Carlos): 5 tomos, 7'50 pesetas.

Diccionario general de Veterinaria, por Espejo (D. Rafael). Contiene la definición de todas las voces de este arte, explicación de las enfermedades de los animales domésticos y modo de curarlas: 3 tomos, 15 pesetas.

Tratado de Jurisprudencia Comercial Veterinaria, o de los vicios redhibitorios en los animales domésticos, por Sáinz y Rozas (D. Juan Antonio). Zaragoza, 1874, 4 pesetas.

